



Universidade de Aveiro
2007

Secção Autónoma de Ciências Sociais Jurídicas e
Políticas

**Paula Cristina de
Magalhães Quaresma**

**CONCEPÇÃO E EXPLORAÇÃO DE UMA WEBQUEST
PARA A INTRODUÇÃO AO ENSINO DA FÍSICA**



**Paula Cristina de
Magalhães Quaresma**

**CONCEPÇÃO E EXPLORAÇÃO DE UMA WEBQUEST
PARA A INTRODUÇÃO AO ENSINO DA FÍSICA**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação e Educação em Ciência realizada sob a orientação científica da Doutora Maria João Loureiro, Professora Auxiliar do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro

Dedico este trabalho ao Filipe e aos meus pais, Ana Maria e Armando

o júri

presidente

Doutora Lucília Maria Pessoa Tavares Santos
professora associada da Universidade de Aveiro

vogais

Doutor António José Santos Neto
professor associado da Universidade de Évora

Doutora Maria João de Miranda Nazaré Loureiro
professora auxiliar da Universidade de Aveiro

Doutora Maria da Costa Potes Franco Barroso Santa-Clara Barbas
professora coordenadora da Escola Superior de Educação de Santarém

agradecimentos

Para a concretização desta dissertação concorreu o contributo de várias pessoas, a quem desde já passo a agradecer a ajuda e o incentivo.

Em particular, gostaria de agradecer:

À professora Doutora Maria João Loureiro pelas inúmeras sugestões, ideias, contributos e ainda pela orientação durante a realização do estudo e na supervisão deste documento.

Ao Filipe, meu namorado e marido, pelo desenvolvimento da WebQuest ao nível da programação, por todas as ajudas ao nível informático e incentivo diário.

Aos meus colegas “cotiqueanos”, em particular ao Tomás Martins e ao Pedro Costa, pela sua colaboração ao nível do *design* da WebQuest.

Aos professores que avaliaram a WebQuest e que desta forma proporcionaram o seu aperfeiçoamento, em particular à Doutora Lucília Santos por também se ter disponibilizado para colaborar com o trabalho dos alunos, designadamente através da realização de uma entrevista.

Ao Doutor Luís Marques, pela sua disponibilidade e sugestões relativas ao questionário de motivação e atitudes para a Ciência.

Aos diversos elementos da escola onde desenvolvi este trabalho, sem os quais obviamente este estudo teria sido impossível. Uma palavra especial à minha colega Luciana Traqueia, coordenadora TIC da escola que se mostrou inexcedível em todos os momentos. Às colegas que disponibilizaram informação para a caracterização da escola e da turma, respectivamente, a presidente do órgão de gestão da escola, Dr^a. Lúcia Monteiro e a Directora de Turma, Dr^a. Piedade Gomes.

À minha família, que desta ou daquela maneira me ajudou na realização deste meu projecto, principalmente com o seu amor e energia positiva. À Rita pela ajuda na verificação das respostas dos questionários e ao Rui na verificação do *abstract*.

Aos meus amigos, por todo o seu ânimo e carinho.

palavras-chave

WebQuest, TIC, resolução de problemas, trabalho por projectos, Física, motivação, competências

resumo

Assistimos actualmente a um desinteresse dos jovens pela aprendizagem da Física, que se encontra bem patente nas preocupações e objectivos enunciados pela Sociedade Portuguesa de Física (SPF) em 2005, Ano Internacional da Física. Tendo em mente esses objectivos, sugere-se a utilização de uma estratégia de ensino que visa motivar os alunos para a aprendizagem desta ciência e para que a valorizem. Esta estratégia passa pelo desenvolvimento de uma WebQuest para a introdução ao ensino da Física no 7º ano de escolaridade.

No desenvolvimento do recurso procurou-se atender às orientações do Departamento da Educação Básica (DEB), às indicações emergentes da investigação em Didáctica, e às sugestões dos mentores das WebQuests. Assim, as actividades da WebQuest integram a exploração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), a aprendizagem baseada na resolução de problemas, no trabalho por projectos em colaboração e ainda, orientações actuais relativas à avaliação da aprendizagem, nomeadamente à avaliação formativa /formadora.

A WebQuest desenvolvida e designada por “Gazeta da Física Espantosa!” apresenta algumas potencialidades além das propostas no modelo original de Dodge, designadamente através da possibilidade de submissão *online* de planificações pelos alunos, da realização de uma avaliação contínua quer individual quer de grupo, da utilização de ferramentas de comunicação assíncrona, tendo em vista a discussão de temáticas relacionadas com as tarefas e um melhor acompanhamento ao longo da realização dos trabalhos.

O recurso foi explorado em contexto de sala de aula, maioritariamente em aulas da área curricular não disciplinar de Área de Projecto, procurando-se avaliar o impacto (1) ao nível da motivação e atitudes perante a ciência e a Física em particular, (2) ao nível do desenvolvimento de competências tecnológicas e (3) de pesquisa, selecção e tratamento da informação.

Do ponto de vista da metodologia, o estudo delineado para a avaliação do impacto da exploração da WebQuest tem uma natureza qualitativa, do tipo estudo de caso exploratório, em que a recolha de dados foi realizada através da observação participante, da utilização de vários inquéritos, da utilização de escalas de classificação, dos registos submetidos *online*, das produções dos alunos e das interações através das ferramentas de comunicação.

Os resultados obtidos indicam que a WebQuest desenvolvida terá fomentado alterações positivas ao nível das opiniões e atitudes dos alunos perante a Física e proporcionado o desenvolvimento de competências tecnológicas. No que respeita ao desenvolvimento de competências de pesquisa, selecção e tratamento da informação, os resultados ficaram aquém do esperado devido a vários factores, designadamente a falta de autonomia dos alunos e de competências linguísticas.

keywords

WebQuest, TIC, problem solving, project work, Physics, motivation, competencies

abstract

Currently, we observe students disinterest for the learning of Physics. We find it very clear in the concerns and objectives enunciated by the Sociedade Portuguesa de Física (SPF) for 2005, the International Year of Physics. Having these objectives in mind, it is suggested the use of an education strategy to motivate the pupils for learning this science and so that they value it. This strategy is based in the development of a WebQuest for the Physics education introduction in 7th grade.

In the development of this resource it was taken into account the Departamento da Educação Básica (DEB) orientations, the emergent research in Didactic's indications and the suggestions of WebQuests mentors. Thus, the WebQuest activities integrate exploration of Information and Communication Technologies (ICT), problem-based learning (PBL), work by projects in collaboration and actual orientations in learning evaluation, namely the formative evaluation. The WebQuest developed, named "Gazeta da Física Espantosa!", presents some potentialities beyond the proposals in Dodge's original model, particularly through the possibility of online submission for pupils planning, the accomplishment of continuous evaluation both for the individual and for the group, the use of tools of asynchronous communication, for discussion purposes of tasks related thematic and a better supervision throughout the accomplishment of tasks.

The resource was explored in classroom context, in its majority, lessons of the curricular area "Área de Projecto", looking to evaluate the impact (1) of the motivation level and attitudes to science and the Physics in particular, (2) of the development level of technological competences and (3) of the development level of research, selection and treatment of the information competencies. From the point of view of the methodology, the study depicted for evaluation of the WebQuest exploration impact has a qualitative nature, an exploratory case study type. Data was gathered through the participant observation, the use of some inquiries, the use of classification scales, the information submitted online, the pupils competencies and the interactions through the communication tools. The obtained results indicate that the developed WebQuest have produced positive alterations in pupils opinions and attitudes toward Physics, granting development of technological competencies. In respect to the development of research, selection and treatment of the information competencies, the expectative was not accomplished due to some factors, namely the lack of autonomy of the pupils and linguistic competencies.

ÍNDICE

1	Introdução.....	1
1.1	Contextualização e justificação do estudo	2
1.2	Objectivos e questão de investigação	5
1.3	Estrutura da dissertação	6
2	Revisão da literatura	7
2.1	Da Educação em Ciência	8
2.1.1	Problemas que se colocam à Educação em Ciência	8
2.1.2	Motivação e atitudes dos alunos para a aprendizagem da Física.....	12
2.1.3	Sugestões emergentes da investigação em Didáctica das Ciências	15
2.2	Da estratégia WebQuest	33
2.2.1	Como surgiu.....	33
2.2.2	A estrutura.....	35
2.2.3	Os diferentes tipos	36
2.2.4	As características.....	38
2.2.5	As vantagens e os obstáculos da exploração da WebQuest	40
2.2.6	Percepções de professores e alunos.....	54
3	A “Gazeta da Física Espantosa!”	59
3.1	Objectivos e desenvolvimento	60
3.2	Descrição do Recurso	61
3.2.1	A Introdução.....	61
3.2.2	A Tarefa	62
3.2.3	O Processo	63
3.2.4	Avaliação.....	71
3.2.5	Conclusão	76
3.2.6	Fórum.....	77
3.2.7	Para Professores	77
3.2.8	Ajuda e Acerca da WebQuest.....	78
3.2.9	Dados relativos ao desenvolvimento da WebQuest	80
3.3	Potencialidades Inseridas.....	81
3.3.1	Fórum de discussão.....	82
3.3.2	Correio electrónico	83
3.3.3	Planificação das actividades.....	83
3.3.4	Avaliação contínua.....	83
3.3.5	Formulário de avaliação da WebQuest	84
3.4	Avaliação da WebQuest	85
4	Metodologia.....	87
4.1	Opções metodológicas	88

4.2 Questões de investigação	90
4.3 Instrumentos de recolha de dados	91
4.3.1 Diário de Bordo reflexivo da professora-investigadora.....	91
4.3.2 Os questionários	93
4.3.3 Escalas de classificação de competências.....	97
4.3.4 Formulários <i>online</i>	98
4.4 Tratamento dos dados.....	98
4.5 Contexto de implementação	100
4.5.1 Participantes	100
4.5.2 Alunos e ambiente escolar.....	101
4.5.3 Recursos informáticos	107
4.6 A implementação do projecto	108
4.6.1 Selecção da turma	108
4.6.2 Integração no Projecto Curricular de Turma.....	109
4.6.3 Calendarização e dinamização das actividades	110
4.6.4 Formação dos grupos de trabalho	112
4.6.5 Utilização das ferramentas de comunicação	112
4.6.6 Dificuldades encontradas.....	113
5 Apresentação e análise dos resultados	117
5.1 Evolução da motivação para a aprendizagem da Física.....	118
5.1.1 Opiniões acerca das aulas de Ciências.....	118
5.1.2 Opiniões acerca da Física	121
5.1.3 Opiniões e atitudes perante os cientistas físicos e o seu trabalho	123
5.2 Evolução das competências tecnológicas.....	129
5.2.1 Uso do computador e periféricos de entrada.....	130
5.2.2 Utilização do Word	132
5.2.3 Utilização da Internet	133
5.2.4 Utilização do correio electrónico	136
5.2.5 Utilização do fórum de discussão	137
5.2.6 Utilização do Messenger.....	139
5.2.7 Utilização do sítio da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	140
5.3 Evolução das competências de pesquisa e tratamento de informação	141
5.3.1 Estratégias cognitivas: Compreender a informação	141
5.3.2 Estratégias cognitivas: Tratar a informação	143
5.3.3 Estratégias cognitivas: Utilizar a informação	151
5.3.4 Estratégias cognitivas: Comunicar a Informação	151
5.4 Avaliação da “Gazeta da Física Espantosa”	153
5.4.1 Avaliação por alunos.....	154
5.4.2 Avaliação por professores	157

5.5	Percepções dos alunos acerca das aulas de Área de Projecto	159
6	Conclusões.....	161
6.1	Principais conclusões	162
6.2	Importância do estudo	164
6.3	Limitações.....	166
6.4	Extensões e sugestões.....	167
6.4.1	Evolução da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	167
6.4.2	Exploração da WebQuest.....	168
6.4.3	Estudos futuros	169
7	Referências bibliográficas	171

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Página inicial e de Introdução da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	62
Figura 2 – Página correspondente à Tarefa da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	63
Figura 3 – Página inicial do Processo da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	64
Figura 4 – Página do Processo para o Grupo 1 da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	66
Figura 5 – Página do Processo para o Grupo 2 da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	67
Figura 6 – Página do Processo para o Grupo 3 da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	68
Figura 7 – Página do Processo para o Grupo 4 da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	69
Figura 8 – Página do Processo para o Grupo 5 da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	69
Figura 9 – Página do Processo para o Grupo 6 da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	70
Figura 10 – Página do Processo para o Grupo 7 da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” ..	70
Figura 11 – Página destinada à Panificação das Actividades da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	71
Figura 12 – Página da Avaliação na WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	73
Figura 13 – Formulário de Avaliação de Grupo da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	73
Figura 14 – Página de registo e Avaliação do Trabalho Individual na WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	74
Figura 15 – Grelha de Avaliação Final da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	75
Figura 16 – Página da Conclusão da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	76
Figura 17 – Fórum de discussão da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	77
Figura 18 – Página Para Professores da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	78
Figura 19 – Página onde são fornecidas algumas informações Acerca da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	79
Figura 20 – Página de Ajuda da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”	80
Figura 21 – Trabalho produzido pelo G7.	127
Figura 22 – Trabalho produzido pelo grupo G7.	148

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resultados do item “Que utilização faço do computador” do questionário para avaliação da utilização e atitudes perante o computador.	104
Gráfico 2 – Resultados do item “Onde uso o computador” do questionário para avaliação da utilização e atitudes perante o computador.	106
Gráfico 3 – Resultados do item “Com quem uso o computador” do questionário para avaliação da utilização e atitudes perante o computador.	106
Gráfico 4 – Resultados do item “A minha opinião” do questionário para avaliação da utilização e atitudes perante o computador.....	106
Gráfico 5 – Resultados do item “O que penso acerca das aulas de Ciências...” do questionário sobre atitudes e motivação perante e Ciência e em particular na Física.	119
Gráfico 6 – Resultados do item “Para mim, a Física é...” do questionário sobre atitudes e motivação perante e Ciência e em particular na Física.	122
Gráfico 7 – Resultados do item “Quando penso nos cientistas que trabalham em Física e no seu trabalho, imagino...” do questionário sobre atitudes e motivação perante e Ciência e em particular na Física.	124
Gráfico 8 – Resultados do item “Uso do computador e periféricos de entrada” do questionário sobre competências tecnológicas.	130
Gráfico 9 – Resultados do item “Uso do computador e periféricos de entrada” da escala de classificação de competências tecnológicas.....	131
Gráfico 10 – Resultados do item “Utilização do Word” do questionário sobre competências tecnológicas.....	132
Gráfico 11 – Resultados do item “Utilização do Word” da escala de classificação de competências tecnológicas.	133
Gráfico 12 – Resultados do item “Utilização da Internet” do questionário sobre competências tecnológicas.....	134
Gráfico 13 – Resultados do item “Utilização da Internet” da escala de classificação de competências tecnológicas.	135
Gráfico 14 – Resultados do item “Utilização do correio electrónico” do questionário sobre competências tecnológicas.	136
Gráfico 15 – Resultados do item “Utilização do correio electrónico” da escala de classificação de competências tecnológicas.	137
Gráfico 16 – Resultados do item “Estratégias cognitivas: Compreender a informação” da escala de classificação de competências de pesquisa e tratamento da informação.	142
Gráfico 17 – Resultados do item “Estratégias cognitivas: Tratar a informação” da escala de classificação de competências de pesquisa e tratamento da informação.	144

Gráfico 18 – Resultados do item “Estratégias cognitivas: Utilizar a informação” da escala de classificação de competências de pesquisa e tratamento da informação.....	151
Gráfico 19 – Resultados do item “Estratégias cognitivas: Comunicar a informação” da escala de classificação de competências de pesquisa e tratamento da informação.....	151
Gráfico 20 – Resultados do item “Achei esta ciência interessante...Porque...” do questionário final de avaliação da actividade.	154
Gráfico 21 – Resultados do item “Considero que...” do questionário final de avaliação da actividade.	154
Gráfico 22 – Resultados do item “Gostei de...” do questionário final de avaliação da actividade.	156
Gráfico 23 – Resultados do item “Neste projecto...” do questionário final de avaliação da actividade.	157
Gráfico 24 – Resultados do item “Considero que n(a) Área de Projecto...” do questionário final de avaliação da actividade.	160

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Diferenças entre Currículo Disciplinar e Transdisciplinar (Hernández, 1998: 57).....	17
Quadro 2 – Fins e funções das TIC na formação dos alunos (Pontes, 2005:4).....	31
Quadro 3 – Estudos acerca do impacto da exploração da estratégia WebQuest.....	41
Quadro 4 – Momento de utilização e finalidade(s) dos instrumentos de recolha de dados utilizados.....	92
Quadro 5 – Utilização de aulas no âmbito do projecto da “Gazeta da Física Espantosa!”.	111
Quadro 6 – Constituição dos grupos de trabalho.....	112
Quadro 7 – Classificações atribuídas pelos professores a aspectos diversos da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” e submetidas <i>online</i> através do formulário de avaliação.	158
Quadro 8 – Avaliação dos professores a aspectos estéticos da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”, e submetidas <i>online</i> através do formulário de avaliação.....	159

LISTA DE ABREVIATURAS

ABRP – Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas
AI – Avaliação Inicial
AF – Avaliação Final
AP – Área de Projecto
CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade
DEB – Departamento da Educação Básica
I&D – Investigação e Desenvolvimento
ONU – Organização das Nações Unidas
PCE – Projecto Curricular de Escola
PCT – Projecto Curricular de Turma
PISA – Project for International Student Assessment
ROSE – The Relevance of Science Education Project
SPF – Sociedade Portuguesa de Física
TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação
TIMSS – Trends in International Mathematics and Science Study
UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
WWW – <i>World Wide Web</i>

Capítulo 1

1 Introdução

No âmbito do presente trabalho, é proposta uma estratégia que visa a motivação dos alunos para a aprendizagem da Física ao nível da iniciação desta ciência no 7º ano de escolaridade, que se baseia no modelo WebQuest e, portanto, que tira partido das potencialidades das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). A estratégia foi aplicada em contexto de sala de aula, procurando avaliar-se o impacto da sua exploração.

No presente capítulo é descrito o contexto do estudo e a sua justificação, os seus objectivos e finalmente a forma como este documento se encontra organizado.

1.1 Contextualização e justificação do estudo

O progresso do conhecimento científico e a sua divulgação impõem a participação de uma população com conhecimentos suficientes para compreender e seguir debates científicos de relevo e envolver-se nas questões que a Ciência e a Tecnologia colocam a cada indivíduo e à Sociedade. Conforme se refere nas orientações curriculares para as Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo (DEB 2001a: 6), “questões de natureza científica com implicações sociais vêm à praça pública para discussão e os cidadãos são chamados a dar a sua opinião. A literacia científica é fundamental para o exercício pleno da cidadania.” Serra e Alves (2001:95) corroboram esta opinião afirmando que

“aprender Ciência, para além do desenvolvimento do indivíduo como tal, preparando-o para tarefas futuras que venha a desempenhar, tem o papel de o informar e de lhe permitir tomar decisões fundamentadas, contribuindo desta forma para uma cidadania responsável”.

A Educação em Ciência, se perspectivada como um método de construção de saberes e não como a sua simples transmissão, tem implicações na formação do indivíduo que constituem uma mais valia na sua formação (Serra & Alves, 2001). Os próprios processos inerentes à Ciência, a Resolução de Problemas e o Trabalho de Projecto, nos quais a argumentação e a comunicação são procedimentos intrínsecos, constituem uma inestimável contribuição para o desenvolvimento do indivíduo. Desta forma, a Educação em Ciência não contribui apenas para a formação do indivíduo enquanto cidadão, mas torna-o também agente construtor dos próprios saberes por lhe fornecer métodos e instrumentos que lhe permitem a análise do real (idem).

Estas considerações remetem para a responsabilidade da escola no desenvolvimento do interesse pela Ciência e na promoção do conhecimento científico dos alunos. Em Portugal, a reorganização curricular propõe para as Ciências Físicas e Naturais um currículo que “promove uma abordagem construtivista, valoriza experiências educativas de natureza investigativa, integra a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente e assume que finalidades, estratégias de ensino e a avaliação constituem um todo coerente no processo de ensino/aprendizagem” (Freire, 2005:145). Porém, o seu sucesso está dependente da forma como será implementado, dado que implica alterações na forma como a Ciência é ensinada e aprendida (idem). Na mesma linha, Valadares (2001) recorda que um dos factores de êxito da actividade docente passa pelo recurso a actividades variadas e adequadas. Martins (2002: s.p.) também lembra que “os professores são os agentes-chave de todo o sistema educativo e tudo aquilo que se vier a alcançar com qualquer ciclo de estudos dependerá sempre da sua vontade e acção”.

A maioria dos professores de Ciências Físico-Químicas concorda que o ensino da disciplina apresenta muitos problemas. É fácil constatar também que a maior parte dos alunos, mesmo após frequentar o ensino básico, sabe muito pouco de Física e Química. Pouquíssimos conseguem tomar uma posição sobre problemas que exijam algum

conhecimento dessas matérias. Os alunos consideram a "matéria difícil", que os manuais adoptados "não entusiasma para o estudo da disciplina", que não são capazes de "aplicar os conhecimentos teóricos à resolução de exercícios" e ainda que os "assuntos tratados são muito desligados da realidade/pouco interessantes" (Martins, Sampaio, Gravito, Martins, Fiúza, Malaquias, Silva, Neves, Valadares, Costa, Mendes & Soares, 2005:57). Os estudos levados a cabo pelos mesmos autores indicam que a maioria dos alunos inquiridos, nunca ou raramente utilizam fontes de informação como a Internet ou a leitura de livros e artigos sobre Ciência e Tecnologia nos jornais. Martins *et al.* (2005: 149) afirmam ser urgente "repensar o ensino da Física e da Química" se se pretende que os alunos "se sintam atraídos para o seu estudo" e se se deseja que "as aprendizagens no domínio das Ciências se tornem verdadeiramente úteis".

Perante este imperativo, sendo nós intervenientes no meio educativo, e sentindo necessidade de uma permanente procura de estratégias diversificadas que atendam aos problemas encontrados quotidianamente nas nossas aulas, designadamente o que anteriormente apresentámos, propusemo-nos dar um contributo, ainda que modesto, que visa a motivação dos alunos para a aprendizagem da Física.

Na sequência do desinteresse dos jovens pela Física, as Sociedades de Física de diversos países propuseram à UNESCO e posteriormente também à ONU, que o ano de 2005 fosse declarado o Ano Internacional da Física, de forma a promover o apreço público por esta ciência e celebrar os 100 anos das descobertas mais relevantes de Einstein. A Sociedade Portuguesa de Física (SPF), por exemplo, definiu como objectivos para o Ano Internacional, entre outros "melhorar o ensino da Física nas escolas" e "cativar os jovens para o estudo da Física" (SPF, 2004: 5).

A partir dos anos 60 do século passado, têm sido feitos estudos no âmbito da motivação e atitudes dos alunos perante a Física (Osborne, Simon & Collins, 2003). A pesquisa revelou que os alunos estudam e aprendem melhor e, além disso, escolhem cursos superiores relacionados com a Física, quanto se encontram interessados pela disciplina. Hiddi, Renninger e Krapp (2004) mostraram que o interesse baseado na motivação para aprender possui efeitos positivos quer nos processos de estudo, quer na quantidade e qualidade dos resultados dos estudos. Pelo exposto, resulta ser de toda a relevância desenvolver materiais que motivem para a sua aprendizagem (Lavonen, Byman, Juuti, Meisalo & Uitto, 2005).

Nas actuais competências essenciais para o ensino básico (DEB, 2001b:130), define-se que, à saída da Educação Básica, o aluno deverá ser capaz de "pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável" e "adoptar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões". O Ministério da Educação, através das Orientações Curriculares (DEB, 2001a), sugere algumas situações para o desenvolvimento das competências essenciais na área das Ciências Físicas e Naturais. Ao nível do raciocínio, são sugeridas situações de aprendizagem centradas na Resolução de Problemas, de forma a promover a criatividade e a crítica. Também são propostas

experiências educativas que fomentem a utilização da linguagem científica, o tratamento e a análise de fontes de informação, a apresentação dos resultados da pesquisa, utilizando para o efeito, meios diversos, incluindo as TIC. Por seu lado, o Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo (GIASE; 2001:4) adianta que

“não basta que os alunos sejam capazes de realizar alguns procedimentos elementares no uso das TIC. O desempenho básico neste domínio pressupõe que desenvolvam, de forma flexível e faseada, processos de aprendizagem transdisciplinar, com um tempo significativo de prática que lhes garanta a transferibilidade das aprendizagens e a autonomia no uso das TIC.”

Na opinião de Aedo, Garcia e Ramos (2006) para analisar os efeitos cognitivos e fomentar efeitos desejáveis com a utilização das TIC, devemos considerar, além das potencialidades e limitações de cada meio, a proposta educativa dentro da qual está imerso, as actividades de aprendizagem propostas e os conteúdos a abordar. Por si só, tal como defende Mercado (2002), as TIC não são “veículos para a aquisição de conhecimentos, capacidades e atitudes”, a menos que sejam integradas em estratégias de ensino e aprendizagem bem delineadas, que promovam a aquisição das competências educacionais pretendidas. Para que a utilização das TIC faça parte do dia-a-dia escolar do aluno, a escola – no seu papel de responsável pela educação do futuro cidadão – deve apoderar-se de estratégias que integrem estes recursos, utilizando abordagens que fomentem as aprendizagens e o sucesso escolar.

As experiências educativas levadas a cabo em Física, que envolvem os alunos em actividades de Resolução de Problemas, de pesquisa, de debate, de comunicação de resultados dos trabalhos desenvolvidos, na maior parte dos casos realizados em grupo, permitem o desenvolvimento de competências de literacia científica (Galvão & Freire, 2003). Osborne e Hennessy (2003:21) reforçam esta ideia indicando que *“fostering ‘scientific literacy’ will require a new pedagogic approach, one that moves away from knowledge delivery towards involving pupils more actively in engaging with scientific ideas”*. Os mesmos autores referem também que, apesar de os casos de exploração das TIC visando tais objectivos não corresponderem às expectativas, estas tecnologias têm um potencial transformador tanto ao nível da Educação em Ciência, como da aprendizagem dos alunos. Um dos benefícios da exploração destas tecnologias que é hoje consensual é o aumento da motivação dos alunos para a aprendizagem.

Tendo em conta o problema identificado, bem como as recomendações e resultados de estudos divulgados na literatura da especialidade, procurou-se encontrar uma estratégia que promova a Física junto dos alunos na fase de introdução à disciplina (7º ano de escolaridade), mas que simultaneamente desenvolva competências nos alunos, tirando partido das potencialidades das TIC, da aprendizagem através da Resolução de Problemas, do Trabalho por Projectos e da pesquisa, selecção e tratamento da informação, atributos que se consideraram poder reunir proporcionando aos alunos a realização de uma WebQuest.

Uma WebQuest é uma pesquisa orientada, na qual todas ou algumas das informações, com as quais os alunos vão trabalhar, têm como origem a *WWW*. A exploração de uma WebQuest pode ser uma actividade interdisciplinar, requerendo o envolvimento de recursos de diversas disciplinas (Dodge, 1995) e aumentando a motivação do aluno (March, 1998). O modelo criado por Dodge facilita que se atinjam diversos objectivos: utilizar com eficiência o tempo; trabalhar em grupo; desenvolver as capacidades de aprendizagem do aluno, proporcionando um ambiente de aprendizagem construtivista (Dodge, 1995).

Embora exista já uma grande quantidade e multiplicidade de WebQuests disponíveis na Internet sobre temas relativos à Ciência e com potencial para serem utilizados em sala de aula, não detectámos nenhuma no âmbito da introdução ao estudo da Física nos sítios electrónicos mais reconhecidos, em Língua Portuguesa ou Inglesa. Nasceu assim a necessidade de desenvolver uma WebQuest que motive os alunos para esta ciência, procedendo em seguida ao estudo do impacto da sua exploração em contexto de sala de aula.

1.2 Objectivos e questão de investigação

Considerando os aspectos mencionados no ponto anterior, desenvolveu-se e avaliou-se o impacto da exploração da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” disponível em <http://gazetafisica.awardspace.com>, na introdução ao estudo da Física no 7º ano do ensino básico. Pretendeu-se criar um recurso que visa motivar os alunos para a aprendizagem da Física, promover atitudes positivas relativamente a esta área científica, para além de potenciar o desenvolvimento de competências a vários níveis.

São assim objectivos deste estudo:

- contribuir para o desenvolvimento de actividades de apoio às Ciências Físico-Químicas que visem a motivação dos alunos para o estudo da Física e para o desenvolvimento de competências transversais;
- implementar a estratégia em sala de aula e fazer o estudo do impacto da sua exploração;
- avaliar a estratégia WebQuest desenvolvida junto de peritos, professores e alunos.

A questão de investigação que decorre do problema enunciado e dos objectivos delineados foi a seguinte:

Qual o impacto de uma WebQuest para introdução ao ensino da Física, ao nível da motivação e atitudes perante esta ciência, e no desenvolvimento de competências (tecnológicas e de pesquisa, selecção e tratamento de informação)?

1.3 Estrutura da dissertação

A presente dissertação encontra-se estruturada em seis capítulos. No primeiro, após uma contextualização e justificação do estudo, definem-se os objectivos.

No segundo capítulo, composto por dois pontos, faz-se uma revisão de literatura referente à Educação em Ciência e à estratégia WebQuest. No primeiro ponto abordam-se questões como os problemas que se colocam à Educação em Ciência, a motivação e atitudes dos alunos para a aprendizagem da Física e algumas sugestões da Didáctica das Ciências. No segundo ponto define-se WebQuest, caracteriza-se a sua estrutura, indicam-se os tipos, os pontos fortes e os aspectos menos favoráveis à sua exploração, assim como o impacto da sua utilização ao nível das aprendizagens.

No que concerne ao terceiro capítulo, designado “Gazeta da Física Espantosa!”, faz-se uma descrição da WebQuest desenvolvida, indicam-se os seus objectivos e novas potencialidades, nomeadamente ao nível da utilização do fórum de comunicação, da avaliação contínua, da planificação das actividades pelos alunos e do formulário de avaliação proposto a professores.

No quarto capítulo, metodologia, indica-se e fundamenta-se a metodologia utilizada, as questões de investigação, os instrumentos de recolha de dados, o contexto de implementação e finalmente descreve-se o estudo desenvolvido.

No quinto capítulo, intitulado apresentação e análise dos resultados, apresentam-se os resultados do estudo, visando avaliar as evoluções das atitudes e motivação para o estudo da Física, das competências tecnológicas e de pesquisa, selecção e tratamento da informação. Os resultados da avaliação da WebQuest desenvolvida fazem também parte deste capítulo.

Finalmente, no sexto capítulo, apresentam-se as principais conclusões do estudo realizado, tendo em conta e respondendo às questões de investigação, a importância do estudo e as suas limitações, e propõem-se extensões e sugestões para novos estudos.

São ainda indicadas as fontes bibliográficas consultadas para a realização deste trabalho.

Os apêndices indicados ao longo da dissertação encontram-se disponíveis em CD-ROM.

Capítulo 2

2 Revisão da literatura

Neste capítulo é feita uma apresentação das áreas de conhecimento relevantes para o estudo realizado.

O presente capítulo de revisão de literatura encontra-se dividido em duas partes. Na primeira parte serão abordadas questões relativas à Educação em Ciência, e em particular da Física. Essa abordagem tem em consideração os problemas relacionados com a motivação e as atitudes dos alunos para a aprendizagem das Ciências, bem como sugestões que emergem da investigação em Didáctica das Ciências, que se constituem como base de trabalho para o desenvolvimento de estratégias de ensino que possibilitem minimizar os referidos problemas.

Dado no âmbito deste estudo termos desenvolvido e avaliado o impacto da exploração de uma WebQuest em contexto educativo, na segunda parte, de forma ainda que global, caracterizamos esta estratégia e sintetizamos os resultados da investigação empírica sobre o impacto da sua utilização nas aprendizagens dos alunos.

2.1 Da Educação em Ciência

Esta secção procura sintetizar os problemas que se colocam nos dias de hoje à Educação em Ciência, nomeadamente ao nível da motivação e atitudes dos alunos para a aprendizagem da Física e por fim sistematizar as orientações emergentes da investigação em Didáctica. No que concerne às sugestões emergentes da investigação em Didáctica das Ciências, pretende-se explicitar e realçar o papel que poderão ter no ensino da Física o Trabalho por Projectos e a Resolução de Problemas, a pesquisa, selecção e tratamento da informação, a avaliação formativa/ formadora e a exploração das TIC, que o recurso informatizado desenvolvido permite explorar de forma articulada.

2.1.1 Problemas que se colocam à Educação em Ciência

Ao longo das últimas quatro décadas, tem sido feita substancial investigação acerca das atitudes dos alunos perante o estudo da Ciência (Osborne *et al.*, 2003). A sua importância é elevada, dado o declínio persistente do número de alunos a seguirem os seus estudos nas áreas científicas após a escolaridade obrigatória. Este decréscimo verifica-se desde há já duas décadas e está a gerar preocupação em muitos países, incluindo o Reino Unido, a Austrália, Canadá, Índia, Japão, Estados Unidos e todos os países da União Europeia (Trumper, 2006).

No caso particular de Portugal, o Ensino das Ciências tem sido alvo de críticas por parte de educadores e construtores de opinião pública por se constatar que está longe de ir ao encontro das necessidades da sociedade, o que se constata pelos reduzidos níveis de literacia científica revelados pela população (Martins, 2002; Galvão, 2002). Galvão (2002) refere problemas gerais tais “como o insucesso escolar, comprovado até a nível internacional por avaliações como as divulgadas pelos resultados do TIMSS, o abandono escolar, a desarticulação entre os ciclos de escolaridade, a desarticulação entre as várias disciplinas”. São de facto perturbadores os resultados dos estudos comparativos ao nível internacional como o PISA (Project for International Student Assessment) (OECD, 2003) ou o TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) (DGIDC, 2004). Acrescem-se os resultados obtidos em exames realizados ao nível do 12º ano que dão conta dos fracos resultados obtidos nas disciplinas de Matemática e de Física (DGIDC, 2007).

Tal como é referido pelo próprio Departamento da Educação Básica (DEB, 2001b), a educação não prepara os jovens para os desafios da sociedade em que estão inseridos. A mudança tecnológica acelerada e a globalização do mercado exigem indivíduos com educação abrangente em diversas áreas, que demonstrem flexibilidade, capacidade de comunicação, e capacidade de aprender ao longo da vida. Estas competências não se coadunam com um ensino em que a Ciência é apresentada de forma compartimentada, com conteúdos desligados da realidade, sem uma dimensão global e integrada (DEB, 2001b).

As reformas de currículos e de programas que estão em curso, são reflexo de que é preciso mudar o rumo da Educação em Ciência nos seus propósitos e nas metodologias de ensino, pois é cada vez mais notória a importância de ensinar a saber enfrentar a evolução do conhecimento científico e tecnológico, em vez de ensinar somente aquilo que já se conhece (Martins, 2002). Também os currículos podem ser importantes obstáculos para uma abordagem de temas importantes na formação científica do ponto de vista da alfabetização científica para a cidadania conforme referem Martínez e Díaz (2005) relativamente à realidade em Espanha. Os currículos podem condicionar a inovação no plano metodológico e propiciar uma visão excessivamente elitista e pouco compreensiva do Ensino da Ciência (idem), o que tem repercussões ao nível do interesse dos alunos.

A questão da falta de motivação dos alunos também está muitas vezes associada ao desfazamento dos programas com a sociedade moderna. Daí a importância de seleccionar temas relevantes do ponto de vista educativo e através deles permitir que os alunos adquiram saberes essenciais para a sua formação, onde se incluem também as principais ideias científicas (Martins, 2002). Por vezes os alunos sentem-se perdidos por não conseguirem dar nexos aos seus conhecimentos, por lhes faltar um fio condutor ou organizador, no fundo um problema que permita unificar as ideias (Praia, Cachapuz & Gil-Pérez, 2002). No caso particular das actividades experimentais, os alunos continuam a realizar tarefas sem se questionarem. Como referem Praia *et al.* (2002:130-131), “parece – e parece-lhes – que os conhecimentos surgem claros, óbvios e não precisam de ser interrogados e têm uma resposta que surge natural. Esta é a pior maneira de usar um bom instrumento de aprendizagem”.

Conforme advogam Cachapuz, Praia e Jorge (2001) e Praia *et al.* (2002), as temáticas em estudo devem passar a ser problemas abertos inter e transdisciplinares, de preferência colocados pelos alunos para que adquiram um significado pessoal e os envolvam, pesquisando informação, desenvolvendo competências fundamentais como o espírito crítico, atitudes e valores. Poderá desta forma encontrar-se uma fonte de motivação intrínseca “que deve ser estimulada no sentido de se criar nos alunos um clima de verdadeiro desafio intelectual, um ambiente de aprendizagem de que as nossas aulas de Ciências são hoje tão carentes” (Praia *et al.*, 2002:131). Martins (2002:s.p.) salienta a importância de “conduzir o ensino das Ciências segundo grandes temas em torno de problemáticas reais e actuais, seleccionar os conceitos de Ciência e Tecnologia que são importantes para o desenvolvimento de uma explicação/interpretação plausível para o nível de estudos em questão, levantando questões criadas na sociedade pela repercussão da tecnologia ou pelas implicações sociais do conhecimento científico e tecnológico”. Desta forma, além de se capacitar os alunos para a Resolução de Problemas, para o confronto de pontos de vista, análise crítica de argumentos, discussão acerca dos limites de validade de conclusões alcançadas, e saber formular novas questões (idem), são possíveis abordagens mais próximas do quotidiano e interesses dos alunos.

Por seu lado, também “os recursos didácticos são elementos essenciais para a organização do ensino das Ciências e condicionantes da aprendizagem” (Martins, 2002:s.p.). Os manuais escolares são um dos recursos mais importantes para o ensino das Ciências (Otero & Caldeira, 1992), mas podem ou não incluir conteúdos e actividades vocacionados para a aprendizagem de conteúdos transversais ou alertar para as potencialidades de uma exploração transversal de determinadas unidades temáticas (Castro, 2006). No estudo desenvolvido por Duarte (1999) sobre a influência dos manuais escolares na prática dos professores de Ciências e na aprendizagem dos alunos, refere-se que alguns investigadores consideram que o manual escolar constitui o principal determinante da natureza da actividade científica desenvolvida na sala de aula, da organização do currículo e da forma como os professores concebem o desenvolvimento da Ciência.

Embora o conhecimento no campo da Didáctica das Ciências tenha aumentado consideravelmente nas últimas décadas, as práticas dos professores alteraram-se muito pouco (Levy & Puig, 2001; Martínez, Pozo, Vega, Nieto, Lozano & Seron, 2001; González, Pérez & Escartín, 2003). Não nos é difícil admitir que a situação dos professores portugueses seja muito próxima daquela que nos é apresentada por Pró (1999) e por Martínez e Díaz (2005) segundo a qual o ensino predominante ainda é o ensino por transmissão, baseado no livro de texto e em problemas fechados de aplicação dos assuntos abordados. Também num estudo realizado em Portugal, cujo objectivo principal foi verificar a existência, ou não, de congruência entre as representações dos professores e as suas práticas lectivas verificou-se que os professores leccionaram as suas aulas em função do programa curricular e com base no manual escolar, tendo em conta essencialmente objectivos fechados e redutores, centrando-se nos conteúdos e na sua capacidade de transmissão dos mesmos (Lucas & Vasconcelos, 2005).

Segundo Levy e Puig (2001), a forma como se ensina nas escolas está profundamente distanciada das propostas curriculares e da investigação em educação. Também Costa, Graça e Marques (2003) referem uma distanciação entre os resultados da investigação em Educação em Ciência e as práticas lectivas. O estudo Eurydice - rede de informação de educação na Europa - de 2006 aponta estes problemas, adiantando possíveis estratégias para o contornar:

“(...) é dada particular atenção à necessidade de colmatar a lacuna (onde ela existe) entre a investigação na área do ensino das Ciências e a inovação, por um lado, e as convicções e as práticas de ensino dos professores de Ciências, por outro. A relativa ineficácia das diferentes tentativas de inovação (como, por exemplo, a utilização de simulações assistidas por computador) é atribuída à “distância” entre as práticas inovadoras e as práticas e convicções que subsistem entre os professores. Quanto menor é a distância, maior é a facilidade de adaptação à mudança. Deveriam ser dadas aos professores de Ciências oportunidades de formação num contexto interactivo que associe a prática de ensino na sala de aula às discussões com professores com conhecimentos sobre a investigação realizada neste domínio. Poderiam, assim, “construir” valores e

conceitos apropriados, susceptíveis de melhorar a qualidade do ensino das Ciências nas escolas.” (Eurydice, 2006:86)

Segundo Martínez e Díaz (2005), são múltiplas as razões que poderiam justificar esta situação, algumas delas relacionadas com a formação e a motivação profissional dos professores ou com os critérios de avaliação interna e externa. Para González *et al.* (2003) este distanciamento deve-se, pelo menos em parte, ao facto de, nas disciplinas de Didáctica das Ciências, se defender uma determinada maneira de ensinar, mas se ensinar de outra forma. Dado que os professores tendem a ensinar da mesma forma como foram ensinados na escola e na universidade (Martínez *et al.*, 2003), torna-se urgente a adopção de metodologias de ensino no âmbito das disciplinas de Didáctica das Ciências coerentes com a forma de ensinar Ciência que se deseja fomentar nos futuros professores. Pretendendo-se que os alunos futuros professores venham a adoptar um ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), então eles deveriam ser submetidos a experiências de aprendizagem desse tipo.

Os estudos realizados por Loureiro, Santos, Marques, Neto, Costa, Oliveira e Praia (2006) indicam que as dificuldades na interligação entre a investigação realizada e a prática lectiva dos professores relacionam-se com (1) a falta de interacção entre as comunidades de professores e os investigadores e entre os próprios professores; (2) as atitudes perante a inovação (de alunos, professores e do próprio sistema educativo); (3) a natureza da formação dos professores que pode ser inadequada e sobrevalorizar a experiência pedagógica; (4) os recursos escolares e respectiva gestão, que se podem relacionar, por exemplo com falta de tempo e espaços para o trabalho reflexivo e colaborativo entre pares; (5) as representações, que se podem traduzir na depreciação dos resultados da investigação e subvalorização da carreira profissional (6) o discurso teórico, que apresenta uma linguagem hermética e por vezes apresenta falta de coerência relativamente às necessidades da prática escolar e; (7) as políticas educativas (os programas excessivamente longos e a ausência de ligação entre o Ministério da Educação e a realidade escolar). Por seu lado, Martins (2002), refere ainda que a introdução de inovações nas práticas quotidianas dos professores requer uma formação contínua coerente com as necessidades, que capacite os professores para novas abordagens coerentes com as orientações dos programas e da investigação em Didáctica, mas que se tem manifestado insuficiente. Alguns investigadores averiguam as potencialidades das Comunidades de Prática (CoP), para mediar a interacção entre a investigação e a prática, em contexto *online*. Estas poderão possibilitar uma fácil interacção entre investigadores da área da Educação em Ciência e professores de Ciências (Loureiro *et al.*, 2006; Marques, Loureiro, Cid, Oliveira, Praia, Neto, Chagas, Bettencourt, Santos & Costa, 2007).

Matos e Valadares (2001:s.p.) salientam ainda a importância da reflexão dos professores acerca “do que deverá ser feito para promover a motivação dos alunos para novas aprendizagens” destacando a importância da decisão do professor “sobre o que deve ser

trabalhado com os alunos e de que forma deve ser trabalhado, de modo a despertar-lhes o interesse e a vontade de descobrirem cada vez mais o mundo que os rodeia”.

2.1.2 Motivação e atitudes dos alunos para a aprendizagem da Física

As questões acerca do sucesso dos alunos em contexto escolar passam inevitavelmente pelo papel da motivação (Pintrich, 2003). Conforme referem Zusho, Pintrich, Arbor e Coppola (2003:1093) *“it would indeed be remiss to ignore issues related to students’ motivation and affect in the study of students’ science learning”*. Zusho *et al.* (2003) realizaram um estudo onde procuraram avaliar por um lado, as alterações do nível de motivação e a utilização de estratégias cognitivas e auto-reguladoras e, por outro lado, a forma como as componentes cognitiva e motivacional poderiam prever a evolução dos alunos na disciplina de Química ao longo do tempo. Foram realizadas avaliações três vezes ao longo de um semestre utilizando como instrumentos os relatórios preenchidos pelos próprios alunos. Os resultados do estudo revelaram um decréscimo generalizado nos níveis de motivação e nas estratégias cognitivas no decurso temporal das aulas. O mesmo estudo também revelou que, em termos de relação das componentes de motivação e de estratégias cognitivas para o sucesso, a componente de motivação foi o melhor indicador de uma boa aprendizagem. Conforme refere Woolnough (1996: 307-308), *“we must motivate the student to want to tackle the task in hand (...) the students are more likely to gain real achievement and thus be further motivated to continue to work at and enjoy their science”*.

Referindo-se ao papel da motivação e da auto-estima no contexto da educação em Física, Black, Harrison, Lee, Marshall e Wiliam (2004) indicam que a necessidade de motivar os alunos é evidente. A dificuldade é motivar todos, mesmo quando alguns estão mais limitados cognitivamente que os outros. Para contornar este problema, o tipo de *feedback* dado é muito importante. Geralmente, o *feedback* dado como recompensas ou notas pode concentrar a atenção dos alunos na sua capacidade de aprendizagem, em vez de ser na sua capacidade de esforço, prejudicando a auto-estima daqueles que possuem menos capacidades. O *feedback* que se foca no que é necessário realizar para aperfeiçoar, encoraja os alunos a acreditarem que podem melhorar e, desta forma, aumenta a aprendizagem, mantendo a motivação para investir esforço no trabalho.

Os estudos realizados por Dawson (2000), Osborne e Collins (2001) e Baram-Tsabari e Yarden (2005) revelam que os alunos gostam de trabalho prático e de relacionar os temas de Ciência que aprendem na escola com o seu dia-a-dia. No entanto, não lhes agrada o ensino de Ciência que lhes proporciona poucas oportunidades de expressarem as suas opiniões. A abordagem desta problemática efectuada por Häussler (1987), Häussler, Hoffman, Langeheine, Rost e Sievers (1998) e por Häussler e Hoffman (2000) baseou-se numa

distinção entre motivação inerente a características pessoais e situacionais. A intenção era distinguir características intrínsecas aos alunos e outras que decorriam da própria situação de aprendizagem da Ciência. Häussler (1987) propõe caracterizar estes últimos em termos de três componentes: domínios da Ciência (luz, mecânica,...), contexto (Ciência como esforço intelectual, aplicação da Ciência ao quotidiano, preparação para o mundo do trabalho, as relações sociais em Ciência) e estratégias do ensino (Ensino por Transmissão, Resolução de Problemas, discussões na turma). As questões em redor da motivação dos alunos podem portanto ser consideradas em termos de factores pessoais (idade e género) e factores de contexto que se relacionam com o contexto de aprendizagem.

A. Diferenças relacionadas com o género e a idade

O relatório de Adamuti-Trache (2006) apresenta vários estudos que evidenciam as diferenças entre rapazes e raparigas no seu interesse pela Ciência. Entre as diferenças relatadas, refere-se que os rapazes são o grupo dominante nas aulas das áreas de Ciência e Matemática nos níveis superiores. Os rapazes sentem-se mais confortáveis e determinados a seguirem carreiras profissionais ligadas à Ciência pois carreiras profissionais nas áreas da Matemática e Física são encaradas como símbolos de “masculinidade”, que permitem aos rapazes atender às expectativas de manter o seu papel nesses campos tradicionais. As raparigas distanciam-se dos temas mais “duros” da Física, que são característicos dos cursos superiores, optando pelas humanidades, mais relacionadas com os seus objectivos profissionais.

Os efeitos da idade também podem ser observados, conforme o demonstram diversos estudos, designadamente os de Baram-Tsabari e Yarden (2005) que observaram o interesse espontâneo pela Ciência em crianças. Estes autores verificaram que, com a idade, os alunos mudam o seu interesse em Zoologia para a Biologia Humana ou da Biologia para a Astrofísica e para a Tecnologia. A relativa popularidade das questões ligadas à Física entre as crianças mais novas, comparada com o decréscimo para crianças com mais idade poderá estar relacionado com o aumento da dificuldade dos conteúdos de Física, o que sugere que o interesse pela Ciência não pode ser suportado sem o respectivo conhecimento. Contudo, o interesse pela Tecnologia está patente no número crescente de respostas a questões práticas, dadas pelos alunos com mais idade. Os autores comentam que estes resultados poderão indicar uma mudança nos interesses da “curiosidade sobre a Ciência” para interesses na “utilidade da Ciência”. Também o estudo realizado na Alemanha por Häussler (1987), confirmou a tendência geral encontrada em outros estudos, segundo a qual o interesse em Física diminui à medida que os alunos crescem e que os rapazes são mais interessados que as raparigas. No entanto, verificou-se que esta tendência de diminuição era bastante moderada; era mais pronunciada na faixa etária dos 12 aos 13 anos, a idade em que o ensino formal da Física tem início, e era bastante equilibrada após esta fase. Uma interpretação possível apresentada pelo autor do estudo é a de que antes de iniciar os estudos na Física os

alunos possuem expectativas elevadas que depois não são alcançadas pelo tipo de aulas que experimentam.

B. Perspectivas sobre os contextos de ensino e aprendizagem

Segundo Lyons (2004), as descrições feitas pelos alunos relativas à Ciência aprendida na escola geralmente contemplam as quatro características que a seguir se apresentam:

1. Foi descrita como assuntos que se concentram em factos transmitidos a partir de especialistas – professores e textos – para receptores relativamente passivos. Vários estudos revelaram que enquanto atitudes relativamente negativas estão associadas a abordagens mais tradicionais ao Ensino da Ciência (citando Lord, 1997; Shepardson & Pizzini, 1993), as suas perspectivas de aulas em ambientes construtivistas correlacionam-se positivamente com as atitudes (citando Aldridge *et al.*, 2000; Fisher & Kim, 1999).

2. Os conteúdos curriculares foram frequentemente apresentados de uma forma descontextualizada, levando os alunos a considerarem a Ciência estudada irrelevante e aborrecida.

3. Os alunos consideraram a Física e a Química os cursos mais difíceis das ciências e geralmente mais difíceis que matérias de outras disciplinas.

4. A Física e a Química são entendidas como tendo antes de mais um valor estratégico, dado que aumentam as possibilidades dos alunos na universidade e nas opções profissionais. A avaliação da futura relevância pelos alunos é a razão mais importante para escolher ou rejeitar o estudo da disciplina de Física (citando Juuti *et al.*, 2004).

Com os estudos que realizaram, Häussler *et al.* (1998) concluíram que o ensino da Física não deverá enfatizar o estudo da Física pura. O interesse será estimulado por abordagens de ensino que (Häussler *et al.*, 1998; Häussler & Hoffman, 2002):

1. proporcionem oportunidades para surpreender e maravilhar;
2. relacionem os conceitos com os conhecimentos anteriores quer dos rapazes, quer das raparigas;
3. proporcionem a realização de experiências originais;
4. encorajem discussões e reflexões sobre a importância social da Física;
5. permitam que a Física surja em contextos orientados para a aplicação;
6. apresentem a Física relacionada com o corpo humano;
7. permitam que os alunos percepcionem o benefício e a utilidade do tratamento quantitativo em Física.

Também Trumper (2006) propõe alterações para aumentar a literacia científica dos alunos e aumentar o seu interesse pela Física, nomeadamente através de:

1. mudanças curriculares: adicionando aos programas de Física os temas que interessam quer a rapazes quer a raparigas;

2. mudanças comportamentais: tornar os professores mais capazes no ensino da Física de uma forma interdisciplinar, adoptando abordagens construtivistas no ensino, apoiando as raparigas a desenvolverem um conceito mais favorável da Física;

3. mudanças organizacionais: concedendo o tempo necessário para as aulas de Ciência e Tecnologia nos primeiros anos do ensino da Ciência.

2.1.3 Sugestões emergentes da investigação em Didáctica das Ciências

A Didáctica das Ciências tem vindo a constituir-se como domínio de conhecimentos, tendo tido um grande desenvolvimento nas últimas décadas (Lopes, Paixão, Praia, Guerra & Cachapuz, 2005) e dando lugar à emergência de uma nova disciplina científica que “abre novas perspectivas para um tratamento mais rigoroso e eficiente dos problemas, que surgem no ensino e na aprendizagem das Ciências” (Cachapuz, Praia, Gil-Pérez, Carrascosa & Terrades, 2001: 168).

Na presente secção deste documento, serão abordadas temáticas da investigação em Didáctica tidas em consideração na realização do nosso estudo tendo em vista a consecução dos objectivos a que nos propusemos (ver secção 1.2). Aborda-se o Trabalho por Projectos e a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, ao que se segue a questão da Pesquisa, selecção e tratamento de informação, posteriormente referir-se-á a Avaliação Formativa e Formadora e finalmente a Exploração das TIC.

2.1.3.1 Trabalho por Projectos e Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

Podemos dizer que uma das competências cruciais no século XXI será articular as competências e os saberes básicos, e não apenas lembrar respostas (Donnelly & Fitzmaurice, 2005). É, portanto, fundamental que os professores adoptem estratégias de ensino que fomentem e desenvolvam nos alunos as competências de raciocínio, de aprender a aprender, de Resolução de Problemas e de trabalho em equipa. Donnelly e Fitzmaurice (2005) defendem que as estratégias de aprendizagem baseadas em Trabalho de Projecto colaborativo e Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) têm potencial para apoiar o desenvolvimento dos conhecimentos académicos e as competências, combinando ambas de forma a aumentar as experiências de aprendizagem dos alunos.

A seguir apresentaremos algumas das características do Trabalho por Projectos e da ABRP que, como veremos, apresentam algumas semelhanças (Esch, 1998). Ambas constituem estratégias de ensino e de aprendizagem cuja intenção é envolver os alunos em tarefas autênticas para proporcionar a aprendizagem. Estas abordagens são definidas como

centradas no aluno, e incluem o professor no papel de facilitador. Os alunos envolvidos em ABRP ou em Trabalho por Projectos geralmente trabalham de forma cooperativa ou colaborativa em grupos, e são encorajados a encontrar múltiplas fontes de informação. Muitas vezes estas abordagens incluem uma ênfase na avaliação contínua e reguladora.

A. Trabalho por Projectos

No âmbito escolar, o projecto sobressai de uma mera actividade de ensino e de aprendizagem pelo seu sentido, pelo propósito que o orienta, pela organização que subentende, pelo seu tempo de realização e pelos seus resultados (Leite, Cortesão & Pacheco, 2003). Os mesmos autores expõem que o projecto compreende uma articulação entre propósitos e realizações, ou seja, entre teoria e prática, instituída numa planificação. Assim, no contexto escolar, um projecto é constituído por uma ou mais tarefas, podendo ser levado a cabo por alunos, por professores ou por um misto de alunos e professores (idem).

O Trabalho por Projectos tem as suas origens nas teorias do filósofo, psicólogo e pedagogo John Dewey e no movimento da Escola Nova de que foi impulsionador (Leite & Ribeiro dos Santos, 2002b). Conforme Hernández (1998) relata, nos anos 20 do século XX o Trabalho por Projectos era aplicado com o objectivo de aproximar as actividades escolares das do quotidiano. Também nos anos 60 houve interesse no Trabalho por Projectos na forma de “trabalho por temas”, de acordo com a ideologia de Piaget sobre o desenvolvimento da inteligência. Já nos anos 80, destacaram-se dois fenómenos pela sua influência na educação escolar: a revolução cognitiva e a introdução das novas tecnologias, a que se seguiu o auge do construtivismo e dos projectos de trabalho.

Segundo Leite e Ribeiro dos Santos (2002b), a metodologia de Trabalho por Projectos caracteriza-se por se desenvolver em grupo, com pesquisa no terreno, dinamizando a relação teoria-prática e por aspirar produzir conhecimentos sobre os temas em estudo ou intervir sobre os problemas que se identificaram. Assim, “procura perspectivar alternativas ou mesmo intervir para resolver situações concretas, entrando em linha de conta com os recursos e os possíveis limites de intervenção” (idem: s.p.). Neste processo, todo o desenvolvimento do projecto tem início com uma planificação flexível que poderá ser alterada de acordo com as necessidades.

Apresentam-se a seguir um conjunto de objectivos implícitos na metodologia de Trabalho por Projectos referenciados por Leite e Ribeiro dos Santos (2002b:s.p.), a saber:

- “utilizar uma metodologia baseada numa concepção activa de aprendizagem em que os alunos são construtores de conhecimentos;
- desenvolver capacidades investigativas;
- compreender relações dialógicas entre teoria e prática;
- desenvolver capacidades de trabalho em grupo e de compreensão das dinâmicas grupais;
- despertar e desenvolver características de criatividade;
- experienciar metodologias de resolução de problemas;
- desenvolver processos de autonomia individual e de grupo;
- sensibilizar à contextualização social e interdisciplinar dos problemas;

- desenvolver relações de solidariedade e competências de participação social;
- implicar os alunos numa metodologia de avaliação reguladora;
- contribuir para a construção de novas relações entre professores e alunos, alunos entre si, com a escola, com a comunidade.”

Ainda segundo Leite e Ribeiro dos Santos (2002b:s.p.):

“No Trabalho por Projectos estuda-se a problemática (tema ou problema) através de uma acção investigativa e de intervenção. Assim, a aprendizagem é uma actividade de pesquisa. Pretende-se desenvolver espírito crítico, raciocínio rigoroso, criação de hábitos de estudo, operações mentais de observação, procura de informação, autonomia, iniciativa pessoal, crítica documental, análise, confronto, síntese, exploração, criação de alternativas, capacidade de perspectivar pistas diversificadas para abordar os problemas. A metodologia de Trabalho por Projectos pode funcionar como uma alfabetização à investigação científica.”

O Quadro 1 apresenta as diferenças entre o currículo disciplinar utilizado tradicionalmente e o transdisciplinar, aplicado aos projectos de trabalho.

Disciplinar	Transdisciplinar
Centrado nas matérias	Problemas transdisciplinares
Conceitos disciplinares	Temas ou problemas
Objectivos e metas curriculares	Questionamentos e investigações
Conhecimento padronizado	Conhecimento construído
Lições	Projectos
Estudo individual referente à lição indicada	Estudo em grupos que trabalham por projectos
Livros-texto	Fontes diversas
Centrado na escola	Centrado no mundo
Conhecimento tem sentido por si só	Conhecimento em função da pesquisa
Avaliação mediante provas	Avaliação mediante observação

Quadro 1 – Diferenças entre Currículo Disciplinar e Transdisciplinar (Hernández, 1998: 57)

Mallow (2001) divide o Trabalho por Projectos em grupo em oito fases distintas, que a seguir se discriminam.

- Introdução: selecção do grupo, visão geral do projecto
- Escolha de um tema específico para o projecto
- Formulação do problema: negociação no grupo e consenso, enunciado preciso da pesquisa a ser realizada
- Planificação prática: definição das tarefas, programação de datas, avaliação interna e externa dos recursos
- A investigação: pesquisa na literatura, coordenação, consulta a especialistas, possíveis alterações do curso de investigação e do grupo, apresentação do produto e *feedback* de pares e professores
- Realização do trabalho: trabalho escrito ou outra forma de apresentação dos resultados
- Avaliação: interna (grupo), externa (professor)
- Apreciação pós-avaliação: avaliação da experiência por cada membro do grupo

Perrenoud (1999a: 62) refere que, em relação ao envolvimento dos alunos em trabalhos com projectos “a negociação é uma forma não só de respeito para com eles, mas também um desvio necessário para implicar o maior número possível de alunos em processos de projecto ou solução de problemas”. Por seu lado, Barbeiro (2006) acrescenta que o projecto orientado para alcançar um resultado ou produto, dá acesso a eventos de literacia baseados nos produtos escritos. Segundo o mesmo autor, a conclusão do produto que se pretendia realizar constitui, só por si, um evento importante no projecto, por significar a capacidade de realização do mesmo e “a divulgação do produto escrito numa comunidade mais alargada do que a comunidade de participantes no projecto dá acesso aos eventos de literacia fundados no reconhecimento dessa comunidade e na realização de funções” (idem:13).

Também tem sido salientada a necessidade de integrar competências de escrita em projectos de comunicação que quebrem o ciclo em que o professor constitui o único destinatário e a classificação o único efeito dos textos produzidos pelos alunos (Pincas, 1982; Byrne, 1988; Condemarín e Chadwick, 1987; Cabral, 1994; Barbeiro, 1999, 2003; Lecarme *et al.*, 1999, citados por Barbeiro, 2006). Esta incorporação requer uma mudança de perspectiva, onde se passa a atribuir desde cedo aos alunos a realização de leituras e produção de textos. Por esta via, proporciona-se aos alunos a passagem, dentro da comunidade em questão, “ao estatuto de autores, de criadores de produtos textuais, de produtores de documentos” (Lecarme *et al.*, 1999; Barbeiro, 2005; Pereira, 2004, citados por Barbeiro, 2006: 2).

Por outro lado, a auto-avaliação reguladora permite não só clarificar o que se pretende realizar e o que se realiza, adaptando progressivamente as intenções às concretizações, como também coordenar os diversos contributos para o projecto. Chama-se a atenção para a “utilização das tecnologias de informação e de comunicação como formação transdisciplinar” (Leite e Ribeiro dos Santos, 2002a:s.p.).

Como referem Leite e Ribeiro dos Santos (2002a:s.p.) a área disciplinar não curricular Área de Projecto liga-se perfeitamente à metodologia de Trabalho de Projecto quando:

- “os projectos em acção envolvem o estudo de temas ou problemas, uma atitude de pesquisa e trabalho de campo;
- as aprendizagens são relevantes para a resolução dos problemas;
- se produzem conhecimentos e se integram conhecimentos já adquiridos;
- o empreendimento é assumido em grupo ou grupos;
- no desenvolvimento do trabalho há, sobretudo, uma preocupação com a qualidade do processo e não apenas do produto final;
- há reflexão constante sobre a acção;
- os objectivos são do âmbito da aquisição de saberes conceptuais e também dos saberes sociais de formação pessoal e cívica.”

B. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP)

O ensino orientado para a ABRP surgiu na década de 60 na Universidade de McMaster sob a designação de Problem-Based Learning (PBL) e com facilidade disseminou-

se por ter evidenciado incrementar nos alunos competências que ultrapassam a aquisição de conhecimentos conceptuais.

Presentemente, os currículos de Ciência dão muita importância a actividades de investigação e à Resolução de Problemas. As competências gerais para o Ensino Básico indicam que, à saída do 3º ciclo, o aluno seja capaz de “(1) mobilizar saberes (...) para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano; (...) (7) adoptar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões” (DEB, 2001b:15), sendo para tal, propostas actividades de ABRP (idem). Nas Orientações Curriculares para o 3º ciclo, mais concretamente para as Ciências Físicas e Naturais “sugerem-se, sempre que possível, situações de aprendizagem centradas na resolução de problemas, (...)” (DEB, 2001a:7). Contudo, quando são usados, os problemas são geralmente apresentados pelo manual escolar ou pelo professor, não sendo os alunos incentivados a realizarem as suas próprias pesquisas (Palma & Leite, 2006). Como referem vários autores, os problemas podem ser apresentados aos alunos ou formulados por eles, a partir de uma situação problema ou contexto problemático, previamente seleccionado pelo professor (Chin & Chia, 2004; Leite & Esteves, 2005).

Os problemas devem emergir de contextos do quotidiano (Chin & Chia, 2004) de modo a que este apareça como uma fonte de problemas e a que seja facilitada a sua ligação ao mundo real. Palma e Leite (2006:s.p.) apontam como características fundamentais do contexto a sua capacidade de fascinar, intrigar, desafiar e levar à formulação de “questões sentidas como próprias e adequadas a um processo de investigação que permita aos alunos aprender, não só conhecimento conceptual, mas também desenvolver competências procedimentais, atitudinais, avaliativas e epistemológicas, resolvendo problemas”. Desta forma, os problemas devem ser abertos, complexos para estimular competências de raciocínio; para manter uma motivação intrínseca devem ser baseados na realidade e relacionados com as experiências dos alunos. Os problemas devem também promover as suposições e a argumentação. Um bom problema proporciona o *feedback* que permite aos alunos avaliar o seu conhecimento, raciocínio e estratégias de aprendizagem (Hmelo-Silver, 2004).

Na ABRP, o problema actua como estímulo e foco para a actividade e aprendizagem do aluno. Ao contrário das abordagens tradicionais, que introduziam os problemas após os alunos terem adquirido conhecimentos e competências relevantes, os problemas são introduzidos no início de uma unidade temática. Esta abordagem pode ajudar os alunos a compreenderem por que motivo estão a aprender o que estão a aprender (Gallagher, Stepien, Sher & Workman, 1995).

Os defensores da ABRP acreditam que esta estratégia (Learning Theories Knowledgebase, 2007; Hmelo-Silver, 2004):

- desenvolve o pensamento crítico e competências de criatividade;
- aperfeiçoa as competências de Resolução de Problemas;

- aumenta a motivação; e
- ajuda os alunos a transferirem o seu conhecimento para outras situações.

Como referem Esteves, Coimbra e Martins (2006), a Resolução de Problemas é, portanto, um meio, não apenas para a efectivação das aprendizagens, mas também para o aperfeiçoamento de competências essenciais, como, por exemplo, para a promoção da autonomia para o exercício de uma cidadania activa e sustentada, ou seja, contribui para o desenvolvimento dos alunos enquanto cidadãos e membros de uma sociedade em constante mudança.

Para resolver os problemas, desejavelmente em grupo, os alunos acedem a diversos tipos de fontes de informação, algumas das quais fornecidas pelos professores. Esta informação é analisada, discutida e sintetizada com vista à Resolução de Problemas. Apesar dos diferentes graus de complexidade e abrangência de problemas, a resolução de um problema possibilita o alcance de vários objectivos numa dada área ou em diversas áreas do saber, constituindo portanto em actividades de cariz interdisciplinar (Solomon, 2003) e contribui para o desenvolvimento de diversas competências transversais (Lambros, 2004, citado por Palma & Leite, 2006). De facto, a ABRP conduz não só à aprendizagem dos conhecimentos científicos relacionados com o problema (Mergendoller, 2006) mas também ao desenvolvimento específico de determinadas áreas do saber (dos domínios do conhecimento substantivo e processual, do raciocínio e da comunicação) e ainda no desenvolvimento de competências gerais (relacionadas com Resolução de Problemas, tomada de decisões, aprender a aprender, pesquisa e utilização da informação, autonomia e criatividade).

A ABRP é inerentemente colaborativa (Hmelo-Silver, 2004) quando os alunos trabalham em pequenos grupos sob a orientação do professor para resolverem os problemas e reflectirem na sua experiência. Por outro lado, tal como é defendido por vários autores, como, por exemplo, Tan (2004), se a ABRP for realizada em grupo, também permite desenvolver competências associadas ao saber ser e saber estar, designadamente as relacionadas com a comunicação, a relação interpessoal, a cooperação e o respeito mútuo. Em grupo, os alunos poderão apoiar-se mutuamente e, conseqüentemente, aprender mais do que se trabalhassem individualmente. Por outras palavras, pode dizer-se que o ensino por Resolução de Problemas permite que o aluno aprenda a aprender e a desenvolver competências consideradas fundamentais ao longo da sua vida, quer a nível pessoal quer profissional (Hmelo-Silver, 2004).

Utilizando a ABRP, os alunos têm benefícios relativamente às abordagens tradicionais. De acordo com Norman e Schmidt (1992) e com Hmelo-Silver (2004), retêm o conhecimento por mais tempo, embora este inicialmente possa não ser tanto, e podem ter melhores estratégias de aprendizagem. A aprendizagem desta forma tem um propósito e é mais motivante, pois os alunos aprendem à medida que procuram soluções para os problemas. Os alunos estão activamente envolvidos e aprendem num contexto no qual o conhecimento é utilizado (Chin & Chia, 2004). Os alunos devem tomar as suas decisões

acerca da direcção tomada nas suas investigações, que informação reunir, e como analisar e avaliar esta informação (idem, 2005). Chin e Chia (2005:47) definem quatro princípios que entendem ser especialmente importantes na implementação da ABRP: “(a) *defining learning-appropriate goals that lead to deep understanding*, (b) *providing scaffolds that support student learning*, (c) *ensuring opportunities for formative self-assessment and revision*, and (d) *developing social structures that promote participation*”.

Conforme refere Esteves (2006), o ensino orientado para a ABRP requer que os professores transitem de um ensino centrado neles para um ensino centrado nos alunos, onde desempenham o papel de tutor (citando Charlin *et al.*, 1998; Dochy *et al.*, 2003). Os professores necessitam por isso de possuir competências que “lhes permitam lidar com grupos de trabalho, formular questões, promover a metacognição e, simultaneamente ser capazes de as identificar, articular e avaliar nos alunos” (Esteves, 2006 citando Murray-Harvey & Slu, 2000; Savery & Duffy, 2003:s.p.). Outro aspecto importante refere-se aos *scaffolds* que devem ser proporcionados pelos professores de modo a orientarem os alunos na Resolução do Problema, e a guiarem o processo de aprendizagem na forma de *feedback* (Greening, 1998). Positivo é também o facto de se fomentar uma maior aproximação e interacção entre professor e alunos, de permitir ao professor partilhar o entusiasmo dos alunos (resultante da descoberta e da consecução das tarefas) e de conseguir influenciar de maneira significativa o desenvolvimento do aluno (Esteves, 2006).

O tempo nas várias fases do processo de Resolução de Problemas exige especial atenção por parte dos professores, pois se não for bem gerido, os alunos podem despende demasiado tempo na resolução dos problemas, não havendo tempo suficiente para a consecução dos objectivos propostos (Lambros, 2004; Woods, 2000 citados por Esteves, 2006).

Conforme argumentam alguns autores, como por exemplo Solomon (2003), as TIC facilitam a ABRP. Os alunos utilizam ferramentas tais como processadores de texto, folhas de cálculo e bases de dados na realização das diversas tarefas. A utilização do *email*, fóruns de discussão e de outras aplicações da Internet, facilita a comunicação e a colaboração com o mundo exterior à sala de aula. Por exemplo a utilização de um fórum de discussão irá permitir aos alunos a partilha de ideias e o desenvolvimento de novas e autênticas soluções para os problemas que estão a procurar solucionar e, enquanto isso adquirem conhecimento útil (Hmelo-Silver, 2004). Por outro lado, a *Web* permite o acesso a museus, bibliotecas e outros lugares físicos para a pesquisa. Os alunos podem criar composições digitais de arte, música ou texto colaborativamente, participar numa simulação do mundo virtual; e trabalham juntos para realizar uma tarefa verdadeira ou para melhorar a compreensão.

De acordo com a Learning Theories Knowledgebase (2007) uma crítica comum à ABRP é que os alunos não conseguem saber o que é verdadeiramente importante para eles aprenderem, especialmente em áreas nas quais ainda não tiveram uma experiência anterior. Desta forma, os professores, devem ser cuidadosos em avaliar e ter em consideração o

conhecimento anterior dos alunos. Outra crítica referida é que quando um professor adopta uma abordagem por Resolução de Problemas não consegue abranger todos os conteúdos de uma abordagem tradicional. A ABRP pode ser um desafio, uma vez que requer muita planificação e trabalho por parte do professor. Poderá ser muito difícil de início para o professor deixar de gerir a aprendizagem e tornar-se um facilitador, encorajando os alunos a colocarem as questões certas, na vez de lhes fornecer as soluções. No entanto, dado ser uma estratégia de ensino que potencia aprendizagens mais profundas, e, portanto, mais passível de formar os alunos para a integração na sociedade em constante evolução, acreditamos ser mais adequada às finalidades do Sistema Educativo.

2.1.3.2 Pesquisa, selecção e tratamento de informação

O Livro Verde para a Sociedade da Informação (Ministério da Ciência e da Tecnologia, 1997: 43) refere que “hoje a escola e professores encontram-se confrontados com novas tarefas: fazer da Escola um lugar mais atraente para os alunos e fornecer-lhes as chaves para uma compreensão verdadeira da sociedade de informação”. A escola deverá tornar-se portanto “um lugar de aprendizagem em vez de um espaço onde o professor se limita a transmitir o saber ao aluno; deve tornar-se num espaço onde são facultados os meios para construir o conhecimento, atitudes e valores e adquirir competências. Só assim a Escola será um dos pilares da sociedade do conhecimento” (idem:43). É ainda referido que “cabe ao sistema educativo fornecer, a todos, meios para dominar a proliferação de informações, de as seleccionar e hierarquizar, com espírito crítico, preparando-os para lidarem com uma quantidade enorme de informação que poderá ser efémera e instantânea” (idem: 44). Em consonância, o conjunto de competências consideradas essenciais no âmbito do currículo nacional, a desenvolver ao longo de todo o ensino básico, indica que à saída da Educação Básica, o aluno deverá ser capaz de “pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável” competência geral assim definida nos documentos emanados pelo Ministério da Educação (DEB, 2001b:15).

Para os conhecimentos científicos serem compreendidos pelos alunos em estreita relação com a realidade que os rodeia, considera-se fundamental a vivência de experiências de aprendizagem como as que a seguir se indicam (DEB, 2001b: 131):

- “Pesquisa, selecção e organização de informação de modo a compreender as diferentes vertentes da situação problemática (recurso a múltiplas fontes de informação – jornais, livros, inscrições locais em monumentos, habitantes da região, responsáveis autárquicos, internet);
- apresentação dos resultados, mobilizando conhecimentos da língua portuguesa, das línguas estrangeiras (na consulta de fontes noutras línguas, num possível intercâmbio com alunos de escolas de outros países), e de outras áreas do saber, nomeadamente da geografia, da história, da matemática e das áreas de expressão artística, recorrendo às tecnologias”

De acordo com Paldês (1999) e Abreu (2003), citados na tese de Silva (2006), e também Mercado (2002), a Internet, apesar de ser um poderoso recurso na realização de pesquisas do âmbito escolar, com a variedade e quantidade de informações que possui, por si só, não garante o conhecimento, pois o acesso ilimitado deve ser acompanhado de processos de interpretação que irão originar os significados necessários à compreensão e entendimento. Outros autores corroboram esta opinião referindo que o desafio para o aluno será o de desenvolver capacidades que lhe permitam ir além da localização das fontes de informação, e ser capaz de encontrar significados através da produção de sentido em mensagens diversas e numerosas, por vezes inconsistentes (Campello, Caldeira, Vianna, Carvalho, Abreu, Diamantino & Magalhães, 1999)

Biancardi, Gonçalves e Espírito Santo (1999) realizaram um estudo em que efectuaram observações sistemáticas à utilização da Internet na biblioteca de uma escola tendo verificado a falta de reflexão do aluno que acredita poder entregar o texto recolhido na WWW da forma que o encontra.

“Na verdade, o que constatamos é que a falta de reflexão no uso da Internet como fonte de pesquisa escolar se manifesta no comportamento do aluno que entende como pesquisa o ato de recuperar um texto sobre o assunto na Internet. O aluno faz plágio dos textos que recupera na Internet e assume sua autoria quando resolve entregá-lo ao professor, como se fosse o resultado de seu trabalho de pesquisa. Seria desnecessário dizer que o estudante procede assim por desconhecer a conduta crítica e elaborada da pesquisa e conhecer a desqualificação de seus professores na utilização de recursos da Internet.

Em síntese, podemos dizer que a conduta passiva de copiar ou reproduzir textos é uma situação muito comum, e o mais grave é que, para a professora, as cópias são consideradas como "boas" e/ou "excelentes" produções dos alunos.”
(idem:s.p.)

Como referem Campello *et al.* (1999), a cópia de informação nos trabalhos escolares, sem passar por processos de tratamento e organização da informação, é uma prática que se observa no dia-a-dia das escolas, e é confirmada por diversas investigações académicas. O estudo efectuado por estes autores no Brasil, com o fim de conhecer a utilização da WWW nas pesquisas escolares mostrou que a utilização da Internet não alterou esta prática, ainda que tenham detectado alguma preocupação nos alunos mais velhos (11 a 16 anos) em tratar a informação obtida na WWW. De entre os resultados encontrados, destacam-se três formas de apresentação dos trabalhos, a saber, páginas da Web impressas, trabalhos que resultam de copiar, colar e imprimir e o terceiro tipo, trabalhos que resultam de leituras, resumos e escrita. Verificaram ser praticamente igual a quantidade de alunos que simplesmente imprimem as páginas que encontram (44,9%) aos que lêem, resumem e escrevem (44,3%). Fazendo esta análise por faixa etária verificou-se que os alunos na faixa etária entre os 7 e os 10 anos apresentam os seus trabalhos de forma equilibrada entre os três tipos referidos, enquanto que

entre os alunos dos 11 aos 16 anos cerca de 50% fazem o tratamento da informação, 26% copia, cola e imprime e 14% limita-se a imprimir a informação tal como a encontra na *WWW*.

De acordo com Perrenoud (1999b: 51), “os métodos e técnicas de pesquisa, registo e aplicação da informação permitem ao aluno um estudo mais racional, proporcionam a observação e a reflexão criteriosa, tornam-se um sólido fundamento da compreensão e da expressão, reforçam os hábitos de trabalho e favorecem atitudes de investigação”. Na opinião de Isabel Martins (2002:s.p.), o trabalho de pesquisa conduzido pelos alunos permite desenvolver competências essenciais ao exercício da cidadania: “selecção e análise de informação, cooperação entre os elementos de cada grupo e comunicação de resultados, de dúvidas e de conclusões”.

Segundo Jakes, Pennington e Knodle (2002), a utilização da Internet para promover a aprendizagem baseada na pesquisa é um método eficaz para ensinar aos alunos as competências para utilizar efectivamente a *WWW*. Outro benefício importante que referem é o reforço do desenvolvimento de competências essenciais ao adulto que se relacionam com o poder de decisão e/ou planificação de acções que são necessárias enquanto futuro cidadão. Além disso, estas metodologias permitem aos alunos envolverem-se em investigações de temas autênticos e motivantes centrados no próprio aluno (*idem*).

Em síntese, do exposto pensamos poder afirmar que educar na e para a Sociedade da Informação implica a criação de condições que estimulem a autonomia do aluno na procura de informação, o que pressupõe a localização de fontes de informação, a análise e reflexão sobre novas ideias e problemas, a formação de opiniões e a comunicação das mesmas.

Partindo de uma questão ou problema, o aluno deverá desenvolver este percurso de pesquisa cuja finalidade é ajudá-lo a desenvolver o espírito crítico e aberto, necessário na nossa sociedade onde abunda o excesso de informação e o indivíduo deve ser capaz de seleccionar a informação relevante e consistente, formando a sua própria opinião.

2.1.3.3 A avaliação formativa e avaliação formadora

A avaliação formativa é parte integrante do processo de ensino e de aprendizagem e é crucial para o professor reflectir nas suas práticas e definir a melhor forma de proceder. Ou seja, “as informações recolhidas, em termos de avaliação, podem servir para ajudar o professor a tomar decisões pedagógicas. É esta, de resto, a primeira ideia de avaliação formativa” (Pinto, 2002:2). Simultaneamente, é necessário que o professor defina metas conciliáveis com as capacidades dos alunos, que torne claro, a cada um deles, o que pretende que sejam capazes de vir a fazer, e que peça para explicitarem as dificuldades que sentiram durante todo o processo (Martins, Veiga, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues & Couceiro, 2006). Conforme refere também Cortesão (2002: 39), a avaliação formativa permite que se colham dados “que ajudam alunos e professores a reorientar o seu trabalho no sentido

de apontar falhas, aprendizagens ainda não conseguidas, aspectos a melhorar. A avaliação formativa não deve assim exprimir-se através de uma nota mas sim por meio de apreciações, de comentários”. Outros autores corroboram estas funções, referindo que os elementos mais importantes de um sistema de avaliação formativo são: “a) *the capability of the system to provide good information about what students know and do not know; and b) the use of that information by instructors to provide feedback to students about their performance, and to adjust instruction accordingly.*” (Chung, Shel & Kaiser, 2006:7). Assim, a avaliação formativa constitui uma importante ferramenta de estímulo para o estudo por apontar falhas e evoluções no processo de ensino e de aprendizagem, tal como refere João Santos (2006).

Na perspectiva do ensino centrado em competências, emerge um tipo de avaliação que não é completamente diferente da avaliação formativa, mas também não se confunde com a anterior. Trata-se da avaliação formadora. De acordo com Conceição e Valadares (1999), o processo «interactivo» de aprendizagem e avaliação não se limita ao controlo das aprendizagens dos alunos pelo professor. Permite também uma negociação de ideias que estimula o controlo de cada um deles pela sua própria aprendizagem que, assim, poderá ser permanentemente estimulada. Fala-se deste modo, em avaliação formadora, dado que o aluno aprende a gerir e avaliar os seus percursos e os seus trabalhos (Leite & Fernandes, 2003). A responsabilidade da avaliação, dividida entre professor e alunos constitui então uma ótima possibilidade de formação o que a torna uma avaliação formadora.

Segundo Pinto (2002), a principal diferença entre avaliação formadora e avaliação formativa é que a primeira, além de auxiliar o professor na gestão do seu programa, também está centrada na compreensão das dificuldades de aprendizagem do aluno. Esta forma de perspectivar a avaliação torna-a um instrumento indispensável não só para o professor, mas também para o próprio aluno regular os seus próprios processos de aprendizagem, isto é, para se compreender melhor enquanto aluno e procurar os auxílios mais vantajosos para as suas necessidades. Também Leite e Fernandes (2003) apontam algumas diferenças entre a avaliação formativa e a avaliação formadora. Os autores (idem:2) referem que “enquanto na avaliação formativa os critérios e os procedimentos de avaliação são da responsabilidade dos professores que incitam os alunos a situarem-se face a esses critérios, na avaliação formadora os critérios são definidos por professores e alunos e os procedimentos avaliativos, que resultam de um grande envolvimento desses alunos, expressam situações de efectiva responsabilidade e de emancipação”. Abrecht (1994: 49) distingue estas duas formas de avaliação pelo facto da regulação ser assegurada pelo próprio aluno no caso da formadora e de a regulação estar mais relacionada com as próprias estratégias de ensino utilizadas pelo professor, no caso da formativa.

As estratégias de avaliação formadora são assim indispensáveis para permitirem que os alunos sejam capazes de reflectir sobre o seu próprio processo educacional. O aluno deve ser avaliado de maneira a que se aperceba dos aspectos mais e menos positivos da sua aprendizagem, para que assim possa melhorar estes últimos no curso do período de

aprendizagem ou mesmo após essa etapa (Porto, 2005). Assim sendo, necessita de informação sobre a qualidade do seu trabalho, bem como de sugestões construtivas de como melhorar o seu desempenho (idem, 2005).

Gil-Pérez e Torregrosa (2005) apresentam as características da avaliação para que constitua um instrumento de aprendizagem, da seguinte forma:

- a avaliação deve ser entendida pelos alunos como ajuda real, geradora de expectativas positivas. Para isso, o professor deverá transmitir o seu interesse no progresso dos alunos e mostrar-se convencido de que um trabalho adequado resultará nas metas pretendidas, mesmo que surjam dificuldades;
- a avaliação deve abarcar todos os aspectos da aprendizagem das Ciências: conceptuais, procedimentais e atitudinais. Desta forma, rompe-se com a habitual avaliação redutora a aspectos mais objectivos. Por outro lado, é necessário não esquecer que no momento de definir critérios, somente aquilo que é avaliado é entendido pelos alunos como verdadeiramente importante;
- se aceitarmos que o papel fundamental da avaliação é incidir positivamente no processo de aprendizagem, concluímos que deverá ser realizado ao longo do processo e não apenas no final. As actividades de avaliação devem estar integradas ao longo do processo, com o fim de incidir positivamente no mesmo, dando o retorno adequado e adoptando as medidas correctoras necessárias no momento conveniente (citando Colombo, Pesa & Salinas, 1986);
- os alunos deverão participar na regulação do seu próprio processo de aprendizagem (citando Baird, 1986; Linn, 1987; Jorba & Sanmartí, 1993 e 1995), dando-lhes a oportunidade de reconhecer e avaliar a sua evolução, de rectificar as suas ideias iniciais, de reconhecer o erro como inevitável no processo de aprendizagem.

Atendendo a que o acto pedagógico se organiza centrado no desenvolvimento de competências e na aprendizagem do aluno, o professor deve ser capaz de pensar a avaliação em termos globais, e pensá-la pedagogicamente, isto é, como uma forma hábil de apoio às aprendizagens (Pinto, 2002). Além disso, o professor deverá ser capaz de ir integrando as várias situações de avaliação, “dando coerência e sentido às diversas produções do aluno ao longo da sua aprendizagem” (idem:3).

Alonso, Gil-Pérez e Martínez-Torregrosa (1996) referem ainda que, pretendendo-se fazer da avaliação um instrumento de acompanhamento e melhoria do processo, é necessário não esquecer que se trata de uma actividade colectiva e que deve permitir, pois, reflectir também na acção do professor. Isto pressupõe que os alunos possuam oportunidades para discutir aspectos como o ritmo que o professor impõe ao trabalho ou a forma como os aborda. É essencial avaliar também o próprio currículo, com o objectivo de o adequar ao que pode ser trabalhado com o interesse e benefício dos alunos. Assim, os alunos aceitarão melhor a

necessidade de avaliação que surgirá como uma ferramenta para o aperfeiçoamento da actividade colectiva.

A avaliação pode assim incidir (idem):

- na aprendizagem (favorecendo-a);
- no ensino (contribuir para a sua melhoria);
- no currículo (ajustá-lo ao que pode ser trabalhado com interesse e proveito para os alunos).

No âmbito da avaliação formativa e da avaliação formadora assume-se como necessária a auto-avaliação e a co-avaliação realizada pelos alunos, assim como a utilização de instrumentos que permitam a avaliação e a regulação das aprendizagens.

A. Auto-avaliação e co-avaliação

Santos (2002), refere que o papel do professor é cada vez mais central, cabendo-lhe a responsabilidade de construir um conjunto diversificado de contextos facilitadores para o desenvolvimento da auto-avaliação, permitindo desta maneira que o aluno se vá tornando progressivamente mais autónomo. Para isso contribui a reflexão crítica sobre a acção, realizada pelo aluno durante o processo. A importância de que se reveste a auto-avaliação, relaciona-se também com o facto de esta representar para o aluno um processo de metacognição, entendido como um processo mental interno através do qual o próprio adquire a percepção dos momentos e aspectos da sua actividade cognitiva, que permite ao aluno aprender com o seu próprio trabalho, a partir das suas dificuldades e da reflexão sobre os seus erros (Pinto, 2002; Santos, 2002). Pelo exposto se conclui que, sendo o aluno o protagonista maior das suas aprendizagens, ele deverá estar envolvido na sua própria avaliação.

Por seu lado, a co-avaliação entre pares é um processo que também apresenta potencialidades de regulação (Santos, 2002). As situações que conduzam os alunos a auxiliar os seus colegas e a receber ajuda dos pares são boas experiências na reorganização dos seus próprios saberes, na regulação das suas aprendizagens, e no desenvolvimento da responsabilidade e da autonomia (idem).

B. Instrumentos de avaliação e regulação das aprendizagens

Como referido anteriormente, é importante que sejam proporcionados, aos alunos, vários momentos de avaliação, multiplicando as suas oportunidades de aprendizagem e diversificando os métodos utilizados. Permite-se, assim, que os alunos apliquem os conhecimentos que vão adquirindo, exercitem e controlem eles próprios as aprendizagens e competências a desenvolver, recebendo *feedback* frequente sobre as dificuldades e progressos alcançados (Fernandes, 2002). Dado que um projecto pedagógico pode incluir acções muito diversas, deve existir também uma grande diversidade de situações de avaliação e, claramente uma maior diversidade dos instrumentos de avaliação.

Reconhecendo a limitação da avaliação de competências práticas em testes escritos, Martins *et al.* (2006) propõem a avaliação baseada nas observações do professor durante a realização das tarefas práticas. Esta observação do professor requer, por parte deste, o acompanhamento dos grupos de trabalho, atenção às trocas de informações entre os alunos, anotação do modo como é conduzida a actividade e ainda dos auxílios que pedem (*idem*). Dada a possível dificuldade na interpretação daquilo que é observado pelo professor, Martins *et al.* (2006) apontam a necessidade de recolher informações relativas às competências dos alunos, num misto de (a) observações das acções dos alunos, (b) questionamento e discussão e (c) análise do trabalho escrito para apreciação da utilização de determinados processos e também de capacidades. Os mesmos autores referem ainda que “no que respeita à técnica de observação dos alunos esta poderá ser casuística ou intencional e focada sobre o grupo ou sobre o(s) aluno(s) dentro de um grupo. A intenção do professor poderá depender da natureza e grau de complexidade da tarefa, bem como dos processos e capacidades que se pretendem desenvolver nos alunos” (*idem*: 55).

As observações do professor podem ser apoiadas por instrumentos, tais como listas de verificação (Martins, *et al.*, 2006; Neves, Campos, Conceição, & Alaiz, 1994), escalas classificadas (Martins *et al.*, 2005) ou grelhas (Neves *et al.*, 1994). Neste tipo de instrumentos discrimina-se um conjunto de comportamentos ou resultados de aprendizagem, previamente seleccionados em função das competências a desenvolver nos alunos, cuja concretização se irá averiguar. A grelha distingue-se da lista de verificação pelo facto de se pretender obter informação sobre a frequência da ocorrência do objecto de observação. Neves *et al.* (1994) indicam que as dificuldades de utilização destes instrumentos podem ser minimizadas se o professor definir previamente o grupo de alunos a observar e seleccionar unicamente os comportamentos que ainda não são típicos da turma.

Leonor Santos (2006) indica que, no contexto escolar, a regulação das aprendizagens é realizada através de um processo de comunicação que poderá ser efectuado através do diálogo presencial ou da anotação escrita, que constitui uma escrita avaliativa ou *feedback*. Seja qual for a opção, o importante é dar *feedback* aos alunos, dado que, como escreve Pinto (2002:5),

“ao confrontar o aluno que fez uma coisa errada com a própria resposta, “porque é que deste esta resposta?”, isto obriga o aluno a pensar, mas se lhe disser simplesmente como é que se faz, tal não acontece. Percebe-se, que por vezes é mais fácil, dizer logo como se faz, mas a primeira atitude contribui mais para ajudar o aluno na sua aprendizagem, do que a segunda. Só de uma forma aparente e imediatista se ajuda o aluno. Ora a multiplicação deste tipo de actuação no tempo, não gera um bom contexto de aprendizagem porque nunca obriga o aluno a perceber os seus erros e a aprender com eles.”

Se for incentivador, o *feedback* do professor pode ser de grande utilidade enquanto instrumento de ajuda ao aluno (Santos, 2003). Uma escrita avaliativa que conduza à regulação

por parte do aluno da sua própria aprendizagem, de acordo com esta autora, deverá (idem: s.p.):

- ser clara, para que autonomamente possa ser compreendida pelo aluno;
- apontar pistas de acção futura, de forma que a partir dela o aluno saiba como prosseguir;
- incentivar o aluno a reanalisar a sua resposta;
- não incluir a correcção do erro, no sentido de dar ao próprio a possibilidade de ser ele mesmo a identificar o erro e a alterá-lo de forma a permitir que aconteça uma aprendizagem mais duradoura ao longo do tempo;
- identificar o que já está bem feito, no sentido não só de dar autoconfiança como igualmente permitir que aquele saber seja conscientemente reconhecido.”

Leonor Santos (2006) citando Wiliam (1999), menciona que o *feedback* pode concorrer para o progresso do desempenho dos alunos, e como tal para a sua aprendizagem, quando a escrita avaliativa é focada naquilo que é preciso ser feito para melhorar o desempenho e, em particular, quando são dadas indicações pormenorizadas sobre como proceder.

2.1.3.4 Exploração das TIC

A perspectiva de que as TIC podem ajudar os alunos a melhorar o seu aproveitamento escolar data já de meados do século passado e fundamenta-se nas descobertas de Skinner (1954, 1958), que declarou que as novas tecnologias poderiam tornar a aprendizagem mais eficiente nas escolas.

As escolas portuguesas têm sido equipadas com computadores, ligações à Internet e têm sido desenvolvidos projectos de formação relacionados com a utilização das TIC (Viseu, 2005). A relevância das TIC, no actual contexto da reorganização curricular, está patente nos vários documentos emanados pelo Ministério da Educação, nos anos mais recentes (Castro, 2006). Verifica-se que (idem, 2006: 51), “(i) existe preocupação do poder central em dar formação em TIC, a todos os alunos do ensino básico; (ii) a integração curricular está de facto a ser contemplada tanto ao nível das áreas curriculares disciplinares como nas não disciplinares; e, (iii) as competências a desenvolver ao nível das TIC estão associadas a uma perspectiva integradora do currículo”.

A Educação em Ciência incorporou com alguma rapidez a tecnologia não só relacionada com a Ciência, mas também como uma ferramenta de ensino e aprendizagem. Os professores compreenderam rapidamente as potencialidades dos computadores nas aulas e a Educação em Ciência também abraçou as teorias construtivistas e pesquisou eficientemente a sua eficácia (Slykhuis, 2004).

De acordo com o Guia do utilizador 2005 “ICT in Science Education” da University of York Science Education Group (2005), as melhorias nas infra-estruturas TIC nas escolas e nas competências dos professores e alunos contribuem para o progresso na utilização das TIC no

Ensino das Ciências. Nos últimos anos, verificou-se uma mudança na Ciência como veículo através do qual os alunos desenvolviam competências de utilização do computador, para a utilização das competências TIC como ferramentas para auxiliar a aprendizagem em Ciência (Science Education Group, 2005). Existe um reconhecimento cada vez maior que os alunos trazem competências TIC para as aulas de Ciências que desenvolveram noutro contexto e que podem utilizar para a compreensão da Ciência. Tem vindo a crescer também, a utilização das TIC para apoiar o ensino e aprendizagem e complementar as actividades individuais dos alunos com as TIC.

Existem evidências consideráveis que os alunos ficam mais motivados quando a sua aprendizagem é suportada pelas TIC. Tal está em concordância com estudos realizados em Portugal por Paiva (2003), em todos os níveis de ensino, exceptuando o superior, em que se concluiu que 92% dos alunos gostavam de trabalhar com o computador. Os alunos deixam de trabalhar sobretudo com texto e imagens e passa-se a incorporar o movimento, a cor, o som e a luz, o que é mais atractivo e autêntico, para além de poder ser real e actual (Osborne & Hennessy, 2003).

No que respeita ao Ensino da Ciência, Newton e Rogers (2001) fornecem uma série de indicações nesse sentido, a saber:

- as TIC possuem um impacto positivo no ensino e aprendizagem em sala de aula;
- os alunos envolvem-se mais nas actividades, revelam um maior interesse e demonstram um maior período de concentração;
- as TIC proporcionam o acesso a um grande número de recursos de qualidade e relevantes para a aprendizagem em Ciência;
- os recursos multimédia possibilitam o visionamento e manipulação de modelos complexos, imagens a três dimensões e movimento o que aumenta a compreensão das ideias científicas;
- as TIC ampliam a gama de materiais que podem ser utilizados no processo de ensino e de aprendizagem, incluindo imagens paradas ou em movimento e som. Também aumentam a variedade de formas em que o material pode ser utilizado por toda a turma ou no ensino individual. Isto significa que o professor pode ir de encontro às necessidades de alunos com diferentes estilos de aprendizagem. As TIC também permitem que professores com diferentes estilos de ensino modifiquem os materiais e o modo como são utilizados;
- as TIC podem melhorar a qualidade da informação disponível aos alunos. A informação recolhida da Internet pode ser mais actualizada e os dados obtidos com o auxílio da tecnologia podem fornecer leituras experimentais mais frequentes e precisas;
- os computadores permitem a realização de tarefas repetitivas com maior rapidez e exactidão, o que deixa mais tempo disponível para o aluno reflectir acerca dos dados científicos que foram gerados;

- as TIC prolongam a aprendizagem para além da sala de aula. Uma actividade iniciada numa sala de aula poderá ser continuada num outro espaço da escola ou mesmo em casa; e, por consequência, o tempo de aprendizagem;
- as TIC proporcionam oportunidades para os professores de Ciências serem criativos no processo de ensino e para os alunos serem criativos enquanto aprendentes.

Foram realizados diversos estudos a grande escala que confirmam um impacto positivo das TIC no ensino em geral e, no caso das Ciências em particular. Por exemplo o projecto de investigação conduzido pela BECTA (British Educational Communication and Technology Agency) desenvolvido entre 1999 e 2002, que envolveu 60 escolas em Inglaterra, foi considerado um dos mais abrangentes do Reino Unido no estudo do impacto das TIC na educação. Este estudo encontrou evidências para ganhos significativos com a utilização das TIC, em alunos entre os 7 e os 16 anos de idade nas áreas de Ciências, Língua Materna, Design e Tecnologia (Harrison *et al.*, 2002).

Como refere Pontes (2005), a utilização das TIC no processo de ensino e aprendizagem potencia o desenvolvimento de atitudes favoráveis à aprendizagem da Ciência e da Tecnologia, pois, a utilização de programas interactivos e a procura de informação científica na Internet, incrementa a actividade dos alunos no processo educativo, favorecendo a troca de ideias, a motivação e o interesse dos alunos pela aprendizagem.

Os computadores são, actualmente, uma ferramenta de extrema importância em praticamente todos os campos científicos e tecnológicos, particularmente na Física (Teodoro, 2005), e por isso é muito importante que desde cedo, os estudantes se familiarizem com a sua utilização, utilizando-os principalmente como instrumentos de aprendizagem e ferramentas para o raciocínio. No quadro seguinte (Quadro 2) apresentam-se os fins e funções que as TIC podem ter no Ensino das Ciências (Pontes, 2005).

Objectivos educativos	Funções a desenvolver
Conceptuais	Facilitar o acesso à informação Favorecer a aprendizagem de conceitos
Procedimentais	Aprender procedimentos científicos Desenvolver destrezas intelectuais
Atitudinais	Motivação e desenvolvimento de atitudes favoráveis à aprendizagem da Ciência

Quadro 2 – Fins e funções das TIC na formação dos alunos (Pontes, 2005:4)

Pontes (2005), classifica as funções formativas das TIC em três categorias relacionadas com o desenvolvimento de objectivos conceptuais, procedimentais e atitudinais. Relativamente aos objectivos de carácter conceptual, ligados à aquisição de conhecimentos, destaca a função das TIC como facilitadoras do acesso à informação e na aprendizagem de conceitos científicos. No que concerne aos objectivos de carácter processual e procedimental

que se podem desenvolver com o auxílio das TIC, refere a aprendizagem de procedimentos científicos e o desenvolvimento de destrezas intelectuais de carácter geral, como sejam a construção e interpretação de gráficos e elaboração e contraposição de hipóteses, a Resolução de Problemas com o auxílio do computador, o manejo de sistemas informáticos de aquisição de dados experimentais ou o desenvolvimento de projectos de experiências de laboratório com a utilização de programas de simulação de procedimentos experimentais. Como apontado por outros autores, já anteriormente citados, e relativamente ao desenvolvimento de atitudes, a utilização das TIC pode contribuir para a motivação e desenvolvimento de atitudes favoráveis à aprendizagem da Ciência.

Por outro lado, a chegada das TIC às escolas, implica, a nosso ver, novas concepções do processo de ensino e de aprendizagem, estabelecendo-se novos papéis e responsabilidades para alunos e professores. Segundo Gillani (2003), para se poder utilizar a Internet como ferramenta para transformar o ensino e a aprendizagem na sala de aula e que permita ir de encontro aos novos desafios da educação, é necessário adoptar perspectivas de ensino centradas no aluno. Assim, o aluno transforma-se num participante activo e construtor da sua própria aprendizagem e o professor assume o papel de guia e facilitador deste processo, alterando a sua forma de interagir com os alunos e o modo de planificar as aulas (Aedo *et al.*, 2006).

Num estudo realizado em Portugal, concluiu-se que os alunos do ensino regular, exceptuando os do ensino superior, utilizam o computador na escola sobretudo para escrever textos, “navegar” na Internet, para jogos e participação em *chats* (Paiva, 2003). Apenas 39% dos alunos utiliza o *email*, mas é quase nula a comunicação por esta forma com os professores (*idem*).

Para analisar os efeitos cognitivos e para promover efeitos desejáveis com a utilização das TIC, devemos considerar, além das potencialidades e limitações de cada meio, a proposta educativa dentro da qual está imerso, as actividades de aprendizagem propostas e os conteúdos a abordar (Aedo *et al.*, 2006). O ensino das Ciências Físico-Químicas pode ser melhorado pela quantidade de recursos existentes na *WWW* que compreendem temas relacionados com esta disciplina e vários textos de divulgação científica (Pontes, 2005). No entanto, até agora, o potencial da utilização das TIC para apoiar trabalhos de pesquisa e de experimentação, ainda não foi explorado pela maioria dos professores (Osborne & Hennessy, 2003) e, apesar do longo caminho já percorrido nos últimos anos e dos evidentes avanços na informática educativa, continuam a existir questões relevantes no domínio da educação científica sobre as quais vale a pena reflectir. Constituem exemplos, o caso das funções educativas que os computadores podem desempenhar no ensino da Ciência e na formação de professores, os recursos informáticos que apresentam maior interesse e são mais acessíveis aos professores, a procura de soluções para problemas educativos colocados à Didáctica das Ciências com a utilização das TIC, e o desenvolvimento de métodos e estratégias de trabalho

docente que permitam o melhor aproveitamento dos recursos informáticos como instrumentos de aprendizagem significativa (Pontes, 2005).

Segundo Pulist (2001) no ambiente hipermédia, devido à abundância de informações armazenadas de forma não linear, o aprendente pode “navegar” de forma desorientada dentro da rede de informação. Um estudo realizado na Califórnia, salienta que não existe qualquer impacto nos resultados escolares, pelo facto de a escola disponibilizar a utilização da Internet (Trotter, 2002, citado em MacGregor & Lou, 2004). Ou seja, os resultados do estudo sugerem que uma mera exposição aos recursos da Internet não é suficiente para melhorar a aprendizagem dos alunos.

2.2 Da estratégia WebQuest

Como se referiu anteriormente, a segunda parte desta revisão de literatura irá incidir sobre a WebQuest enquanto estratégia de ensino, visto ter sido sobre este recurso que incidiu a nossa opção de trabalho. Será feita alusão à forma como surgiu, à estrutura, tipos, características, vantagens e obstáculos à exploração da WebQuest. Analisar-se-á também o impacto da sua utilização, ao nível das aprendizagens.

2.2.1 Como surgiu

Bernard Dodge e Tom March trabalham desde Fevereiro de 1995 para desenvolver a WebQuest, como um modelo para estruturar o ensino centrado no aluno permitindo a integração efectiva da Internet no ensino, em sala de aula. Como descreve Dodge (2006), a história da WebQuest começa quando a *WWW* ainda não era conhecida da maioria das pessoas e ao nível pedagógico, a sua utilização era ainda muito primitiva. No ensino superior, os alunos começavam já a utilizar motores de busca para realizarem pesquisas e, as primeiras aulas baseadas na Web consistiam basicamente em fichas de trabalho com URL's de páginas que os alunos deveriam abrir e ler, para em seguida responderem a questões directas. Nos outros níveis de ensino a *WWW* ainda não era praticamente utilizada.

Num curso que leccionou na Primavera de 1995 a professores estagiários na San Diego State University, Bernard Dodge, que prometera explorar novas formas de utilização da *Web*, pretendia utilizar uma demonstração de um *software* chamado Archaeotype (uma simulação de uma escavação arqueológica). No entanto, deu-se conta que não possuía uma cópia dessa simulação e não a poderia apresentar na aula. Desta forma, viu-se obrigado a improvisar uma aula diferente: organizou os alunos em grupos de trabalho, com acesso a diferentes informações sobre o Archaeotype e atribuiu-lhes tarefas distintas, de modo que lhes permitisse adquirir um conhecimento mais profundo acerca do assunto. Numa entrevista cedida à Education World (Starr, 2000), Dodge refere que os resultados foram espectaculares, tendo surgido aspectos e facetas que não tinha previsto, tendo-se tratado ainda de outros com

uma profundidade que o deixou surpreendido. Dodge apercebeu-se de como a aprendizagem por pesquisa pode ser poderosa, quando adequadamente estruturada. Posteriormente, ao reflectir acerca do exercício que tinha proposto, concluiu que tinha encontrado uma estrutura que se poderia aplicar ao ensino de qualquer conteúdo, tendo assim surgido a WebQuest.

Ainda em 1995, Dodge (1995: s.p.) escreveu um artigo, "Some Thoughts About WebQuests", onde atribui o nome à estratégia explorada, e clarifica a sua definição. Assim, segundo o autor, uma WebQuest é *"...an inquiry-oriented activity in which some or all of the information that learners interact with comes from resources on the internet, optionally supplemented with videoconferencing"* e que pretende dinamizar experiências de aprendizagem que estimulem a pesquisa e o pensamento crítico. March e Dodge foram refinando a estratégia ao longo de três anos e ainda em 1995, March criou uma das primeiras e mais famosas WebQuests "Searching for China". Entretanto, Dodge construiu uma página dedicada à WebQuest e passados alguns meses começou a receber *emails* a indicarem URL's de novas WebQuests. O número de WebQuests foi aumentando bastante ao longo do tempo, no entanto muitas não envolviam análise, síntese, avaliação, opinião, resolução de problemas ou criatividade. Cerca de 80% das novas WebQuests, exigiam a leitura de páginas *Web* e a descoberta de respostas a questões simples, para as quais só existia uma resposta correcta.

Em resultado desta constatação, Dodge dedicou-se ao desenvolvimento de ferramentas para contornar os problemas detectados. Assim, desenvolveu a Taskonomy, a taxonomia de tarefas de WebQuests, em que definiu doze tipos de tarefas distintas. Destas, onze requeriam raciocínio de elevado nível e apenas o décimo segundo tipo, "Recontar", deveria ser evitado (Dodge, 2002). Depois, dedicou-se também a criar modelos de desenhos para serem aplicados na construção de WebQuests, que pudessem ser aplicadas numa grande diversidade de situações. Foram assim definidos vinte modelos, cada um com o seu *template* e a indicação do seu autor. Assim que a Taskonomy e os *templates* se tornaram conhecidos, a qualidade das WebQuests começou a melhorar. Em 2002, Tom March lança BestWebQuests.com identificando WebQuests que promovem nos alunos raciocínios de elevado nível e a transformação da informação.

No entanto, e tendo em conta que o desenvolvimento de uma WebQuest requer a criação de um sítio na Internet, persistia um problema desde a criação do conceito, o tempo que uma WebQuest demora a ser criada. Para tentar resolver este problema, Dodge lançou o QuestGarden em finais de 2005, tendo em vista orientar os professores passo a passo na criação de uma WebQuest.

Milhares de professores têm utilizado as WebQuest nas suas aulas para criar pequenos projectos de aprendizagem com alunos de todas as idades (Adell, 2004). A estratégia WebQuest tem vindo a desenvolver-se continuamente, permanecendo uma ferramenta que permite que os alunos aprendam a pensar por si. Mais de dez anos após o seu surgimento, as aplicações que têm sido desenvolvidas apresentam-se como as mais

estruturadas, acessíveis e promissoras do pensamento construtivista no campo da educação com recurso à Internet (Martin, 1999).

2.2.2 A estrutura

A estrutura de uma WebQuest contém necessariamente as seguintes partes (Dodge, 1997): Introdução, Tarefa, Processo, Avaliação, Conclusão e Página do Professor. Seguidamente, e para cada uma destas partes, apresentam-se recomendações a ter em conta na sua elaboração.

A **Introdução** deve preparar o cenário – o pano de fundo – para a actividade e fornecer as informações iniciais que devem cativar os alunos para o envolvimento com a actividade. Deve ainda fornecer alguma informação de base para o início da actividade. Dodge (1997) refere que uma boa introdução torna o assunto:

- relevante face à experiência anterior do aluno;
- relevante para os objectivos futuros do aluno;
- atractivo e visualmente interessante;
- importante pelas implicações globais;
- urgente, pela necessidade de uma resposta célere;
- divertida, porque o aluno irá ter um papel ou fazer alguma coisa.

A **Tarefa** deve enunciar de forma clara o produto que será resultado da actividade. A elaboração do produto final deve ser algo interessante para o aluno e exequível, isto é, possível de ser realizado no âmbito escolar. Segundo Dodge (2002), a Tarefa é a parte mais importante de uma WebQuest.

O **Processo** traduz a dinâmica da actividade - como os alunos se devem organizar para a actividade, quando em grupo ou individualmente. Em cada etapa, o que devem fazer e quais os objectivos a atingir, de forma a que o aluno saiba claramente quais os resultados a obter em cada etapa da actividade. Durante o processo, necessariamente, deve ocorrer uma investigação na *WWW*, mas que também poderá solicitar o recurso a outro tipo de fontes. A descrição do processo deve ser relativamente curta e muito clara.

As versões anteriores das WebQuest tinham os Recursos em separado. Hoje em dia, os Recursos encontram-se associados com o Processo. Estes recursos são pré-seleccionados de forma que o aluno se possa concentrar no seu tópico. Além dos recursos disponíveis na *Web*, pode ser usada uma gama muito vasta de recursos, tais como videoconferência, livros, cassetes, CD's, entrevistas pessoais, entre outros.

Muito frequentemente, faz sentido dividir a lista de recursos de tal modo que alguns sejam analisados por toda a turma, enquanto outros estão dirigidos apenas a quem se encontrar a desempenhar um papel específico ou a trabalhar numa perspectiva específica. Os recursos facultados aos alunos podem ser iguais para todos os elementos do grupo ou podem

ser diferentes, caso sejam definidos papéis distintos a desempenhar pelos elementos do grupo (Adell, 2004). Fornecendo diferentes fontes de informação, assegura-se a interdependência do grupo e dá-se aos alunos um incentivo para se ensinarem uns aos outros.

Na componente relativa à **Avaliação**, devem-se indicar os critérios específicos para avaliar o desempenho dos alunos, incluindo parâmetros qualitativos e quantitativos. Estes critérios são habitualmente apresentados sob a forma de escala, que poderá ser utilizada pelo professor, e também para a auto e co-avaliação dos alunos.

Na **Conclusão**, apresenta-se uma síntese da actividade proporcionada e as vantagens da realização do trabalho. Deve-se instigar o aluno para a realização de pesquisas futuras, podendo-se, para isso, colocar uma questão ou problema ou indicar um site com informação complementar. Pretende-se ainda, com a conclusão, que os alunos reflectam na actividade realizada e apliquem os conhecimentos adquiridos em novas situações.

A **Página do Professor** fornece informação adicional a qualquer professor que pretenda utilizar a mesma WebQuest na sua turma. Esta página deverá fornecer as informações necessárias para a planificação das aulas. Algumas sugestões de informação que poderá estar incluída nesta página são a área curricular e nível de ensino, pré-requisitos, materiais, dicas para a gestão da turma, como encontrar os recursos não disponíveis na WWW, entre outras.

Todas estas secções devem ser elaboradas em linguagem simples e atractiva para os potenciais utilizadores, que podem ser alunos, professores, e outros, dado tratar-se de um documento disponível na Internet e que, como tal, pode ser utilizado por uma grande diversidade de pessoas.

2.2.3 Os diferentes tipos

No artigo “Some Thoughts about WebQuests”, Dodge (1995) distingue dois tipos de WebQuests, tendo em consideração a duração da tarefa: (i) de curta duração, quando são para ser resolvidas em duas ou três aulas, ou (ii) de longa duração, quando implicam um trabalho com um grau de aprofundamento maior e que pode demorar algumas semanas. No final de uma WebQuest de curta duração, o aluno ter-se-á confrontado com uma quantidade significativa de informação e ter-lhe-á atribuído sentido e sido capaz de raciocinar sobre ela. Já o objectivo educacional de uma WebQuest de longa duração é que o aluno aumente e aperfeiçoe as suas competências. Após completar uma WebQuest de longa duração, o aluno terá analisado profundamente os recursos de informação, transformando-os de alguma forma e demonstrando a sua compreensão, usando-a para criar algo de novo.

Uma WebQuest de longa duração normalmente desenvolve-se ao longo de várias semanas. As competências de raciocínio que uma WebQuest de longo termo poderá requerer incluem as seguintes (Marzano, 1992, citado em Dodge, 1995):

1. comparar, identificar, estabelecer diferenças e semelhanças entre si;

2. classificar: agrupar em categorias definíveis com base nos seus atributos;
3. induzir: deduzir generalizações ou princípios desconhecidos de observações ou da análise;
4. deduzir: deduzir consequências sem especificar os princípios e a generalização de dados;
5. analisar erros: identificar incorrecções e articular no seu próprio pensamento ou no de outro;
6. construir a ajuda: construir um sistema de ajuda ou da prova para uma proposição;
7. abstrair: identificar e articular o tema subjacente ou o modelo geral da informação;
8. analisar perspectivas: identificar perspectivas pessoais ou articular opiniões.

O produto que poderá resultar de uma WebQuest de longa duração depende da imaginação. No entanto, sugerem-se de seguida alguns exemplos (Dodge, 1995):

- uma base de dados pesquisáveis na qual as categorias de cada campo são criadas pelos alunos;
- um micro-mundo onde os alunos podem navegar e que representa um espaço físico;
- uma história interactiva ou estudo de caso criado pelos alunos;
- um documento que descreve uma análise de uma situação controversa, uma tomada de posição, e um convite para os alunos concordarem ou discordarem com a opinião;
- uma personagem simulada que pode ser entrevistada *online*. As questões e respostas deverão ser criadas pelos alunos que deverão estudar profundamente a personagem simulada.

O desenvolvimento das competências de raciocínio, com utilização da Internet, serve três propósitos: concentrar os alunos em tarefas reais com utilização das novas tecnologias, fornecer-lhes uma audiência para a qual trabalham; dar-lhes a possibilidade de obterem *feedback* de uma audiência distante, por exemplo utilizando o *email* (Dodge, 1995) entre outras.

As WebQuests também podem ser distinguidas de acordo com o tipo de tarefa. A partir das WebQuests a que foi tendo acesso desde 1995, Dodge criou uma classificação, explicitando os tipos mais comuns (2002). Os doze tipos identificados são:

1. Recontar – Os alunos analisam a informação e depois através da realização do trabalho proposto, mostram que a compreenderam.
2. Compilar – Os alunos recolhem informação de vários suportes para de seguida a organizarem.
3. Mistério – Os alunos assumem o papel de detectives, procurando resolver um mistério a partir da análise das pistas fornecidas.
4. Jornalismo – Os alunos realizam pesquisas para escreverem artigos jornalísticos com correcção e isenção.

5. Criar um produto ou plano de acção – Com base na análise da informação, os alunos devem criar algo novo, tendo por base as necessidades e as dificuldades reais.
6. Produzir algo criativo – Os alunos assumem o papel de artistas e devem criar histórias, poemas, canções, pinturas... Neste caso a avaliação deve enfatizar a criatividade e a auto-expressão.
7. Fomentar o consenso – Os alunos são expostos a opiniões divergentes e incitados a resolver conflitos.
8. Persuadir – Os alunos devem utilizar argumentos para convencer alguém, por exemplo através de uma carta, um poster, um panfleto, um vídeo,...
9. Auto-conhecimento – Compelem os alunos a procurarem respostas a questões complexas sobre si próprios.
10. Analisar – Os alunos observam cuidadosamente, procurando semelhanças, diferenças e estabelecendo relações.
11. Julgar – Os alunos são impelidos a tomarem decisões fundamentadas perante um determinado leque de possibilidades.
12. Científica – Os alunos utilizam métodos científicos, descrevendo e testando hipóteses, descrevendo resultados, de modo a compreenderem como funciona a Ciência.

No entanto, uma WebQuest poderá combinar dois ou mais tipos de tarefa.

2.2.4 As características

As WebQuests representam um modelo de aprendizagem que proporciona aos professores as ferramentas necessárias para usarem as TIC numa perspectiva educativa, promovendo o desenvolvimento das opiniões dos alunos, relativamente ao tema em estudo. A estratégia WebQuest ajuda o professor a planear e a estruturar o ensino de uma forma criativa, onde as tarefas se encontram claramente definidas.

Apresentam-se de seguida outras características das WebQuests.

1. As WebQuests são actividades criadas fundamentalmente para que os alunos trabalhem em grupo, embora se possam destinar ao trabalho individual (Dodge, 1995). As WebQuests forçam a aprendizagem cooperativa/colaborativa. Por exemplo, dado que as WebQuests se relacionam com temas complexos, os alunos podem trabalhar em cooperação, adoptando papéis específicos para completarem a tarefa (March, 1998).
2. As WebQuests desenvolvem competências de raciocínio (March, 1998, 2004). A questão acerca da qual os alunos deverão pesquisar e encontrar respostas deverá fomentar que os alunos transformem a informação. A aquisição de informação é a parte mais fácil. A WebQuest torna-se astuciosa e mais interessante na parte seguinte, na qual tem lugar a aprendizagem transformadora e professores e alunos podem compreender o potencial da WebQuest (March, 2000).
3. As WebQuests podem ser desenvolvidas contendo elementos de motivação na sua estrutura básica (Dodge, 1995; March, 1998), atribuindo aos alunos um determinado

papel (por exemplo, o papel de um cientista, de um jornalista ou detective), personagens simulados que podem comunicar-se por *email*, ou utilizando um *chat*, e um cenário para trabalhar (por exemplo, o secretário geral da ONU pediu-lhes para fazerem uma avaliação da situação no Saara).

4. As WebQuests devem apresentar tarefas autênticas (March, 1998) que representam um problema ou questão que necessita resolução. Os alunos são chamados a compreender, colocar hipóteses, ou resolver um problema ou questão da vida real. Desta maneira, os alunos encaram tarefas reais, recebem *feedback* dos membros do seu grupo de trabalho e também de pessoas fora da sala de aula. As tarefas não têm lugar exclusivamente no interior da sala de aula, mas em todos os lugares onde ocorre um processo de aprendizagem.
5. A WebQuest pode ser criada para desenvolver competências de apenas uma disciplina ou ser interdisciplinar (Dodge, 1995).
6. As WebQuests são uma das melhores formas de integrar as TIC no currículo, uma vez que podem potenciar a utilização de todos os recursos que as novas tecnologias podem oferecer: processadores de texto, bases de dados, recursos de comunicação – *email*, *chats*, fóruns, apresentações em Power Point, pesquisa em CD-ROM, enciclopédias *online*, notícias *online*, entre outros. Com a WebQuest, os alunos utilizam a Internet como um dos possíveis recursos e como um meio de partilha da aprendizagem (March, 1998)
7. Com a ferramenta WebQuest, os alunos trabalham essencialmente com recursos reais. Bases de dados disponíveis na *WWW*, laboratórios virtuais, simuladores de experiências de Ciência, relatórios actuais, especialistas que contactam através da Internet, viagens virtuais, jornais disponíveis *online*, ferramentas de comunicação, ficheiros de som e vídeo...
8. Segundo March (2004), o *scaffolding* com instruções claras aos alunos, é o coração do modelo WebQuest. A pesquisa em Psicologia Cognitiva indica que se quisermos que os alunos adoptem e desenvolvam capacidades de raciocínio, devemos indicar processos semelhantes aos realizados pelos melhores especialistas no seu trabalho. À medida que os alunos vão desenvolvendo capacidades de raciocínio de elevado nível, o professor deverá ir diminuindo as instruções, de modo a que os alunos sejam sempre confrontados com uma situação sobre a qual deverão reflectir.
9. A WebQuest pode ser utilizada numa gama muito ampla de temas, no entanto não é igualmente adequada para todos eles. A WebQuest não é a melhor forma de ensinar factos, procedimentos simples ou definições. Uma vez que muitos conteúdos curriculares são desse tipo, constituem porções dos programas que não devem ser abordadas com a WebQuest (Educational Broadcasting Corporation, 2004). Não se deveria utilizar uma WebQuest para ensinar por exemplo os símbolos dos diferentes elementos químicos ou as bandeiras dos países da Comunidade Europeia. Por

outras palavras, não devem utilizar-se para ensinar temas cuja informação se baseia em dados pontuais sobre os quais, inclusivamente, se podem encontrar páginas na WWW com toda essa informação.

2.2.5 As vantagens e os obstáculos da exploração da WebQuest

Tendo revisto o que é uma WebQuest, os diferentes tipos e as suas características, iremos indicar alguns dos seus pontos fortes, que justificam a utilização desta ferramenta com os alunos, e os seus pontos mais fracos, que necessitarão de uma maior atenção por parte do professor de forma a serem contornados. Focaremos ainda as percepções de alunos e professores acerca desta estratégia.

No Quadro 3, encontram-se referenciados alguns dos estudos realizados recentemente acerca do impacto da estratégia WebQuest em sala de aula em diversos países, e por nós consultados.

2.2.5.1 As vantagens das WebQuests

Segundo Hodges (2002), as WebQuests combinam tudo o que é bom no ensino e apoiam-se em “princípios pedagógicos” que envolvem reflexão, colaboração, cooperação, desenvolvimento de competências sociais, como, por exemplo, competências de resolução de conflitos, espírito aberto a novas ideias, pensamento crítico, resolução de problemas e actividades interdisciplinares. Mas os alunos não são os únicos a beneficiar com a sua utilização. Segundo Costa e Carvalho (2006: 13) embora “os beneficiários últimos sejam os alunos, as WebQuests constituem, de facto, uma ajuda preciosa para os professores, já que lhes fornece uma proposta de trabalho concreta, bem fundamentada do ponto de vista teórico, com uma estrutura muito clara e de grande utilidade prática em diferentes níveis.”

Assim, a exploração das WebQuests apresenta diversos benefícios que a seguir se indicam. Os aspectos estudados foram agrupados em diversos itens, tais como motivação de alunos, competências de raciocínio, trabalho colaborativo e cooperativo, competências de selecção e organização da informação, aquisição de vocabulário e destreza de leitura, metacognição, autonomia na aprendizagem, compreensão e aprendizagem de conceitos, dificuldades reveladas pelos alunos, diferenciação pedagogia, entre outros.

Quadro 3 – Estudos acerca do impacto da exploração da estratégia WebQuest

WebQuest				
Referência	Área	Objectivos	Instrumentos	Nº alunos/ Nível
Cação (2003)	Ciências (Problemas Ambientais)	<ul style="list-style-type: none"> - Produzir um protótipo multimédia que inclui WebQuests e jogos, com o propósito de criar condições propícias à aprendizagem da temática ambiental. - Experimentar/avaliar no terreno, através de um processo interactivo de “aproximações sucessivas”, visando novas possibilidades de refinamentos e modificações do protótipo em experimentação e apurar a receptividade à ferramenta. - Implementar as mudanças resultantes do <i>feedback</i> na ferramenta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas - Questionário - Observação 	20 (7º ano)
Cardoso & Gomes (2006)	Português	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar a receptividade das WebQuests entre os alunos, indicando os aspectos que mais lhes agradaram no que se refere à sua realização. - Verificar o real contributo das WebQuests no desenvolvimento de capacidades de pesquisa e selecção de informação dos alunos. - Obter alguns dados comparativos, do ponto de vista dos participantes, entre uma estratégia de “pesquisa orientada” na web, como são as WebQuests, e a pesquisa convencional em livros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Questionário 	25 (10º ano)
Castronova (2002)	História	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar os resultados da exploração de uma WebQuest baseada na aprendizagem pela descoberta com o ensino tradicional ao nível da aprendizagem de conteúdos. - Analisar a motivação e interacção dos alunos com os professores e com os seus colegas durante a realização do trabalho cooperativo em grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Questionários (Pré e pós-testes de conhecimentos) - Entrevistas formais estruturadas 	87 (5 th grade - EUA)
Couto (2004, 2006)	Física	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver WebQuests de apoio à unidade temática “Nós e o Universo”, estruturadas de acordo com os princípios da educação CTS. - Implementar, na sala de aula, a sequência didáctica para a unidade “Nós e o Universo”. - Avaliar as potencialidades da metodologia de ensino utilizada, centrando-se na motivação dos alunos para aprendizagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação participante - Trabalhos produzidos pelos alunos; - Questionário 	26 (8º ano)

WebQuest				
Referência	Área	Objectivos	Instrumentos	Nº alunos/ Nível
Cruz (2006a; 2006b)	Matemática	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar, na perspectiva do aluno conjugando com a da professora, as motivações para aprender com recurso à WebQuest. - Verificar se e como se processam as relações de cooperação e de colaboração entre os elementos. - Identificar se, como, quando e porquê as atitudes mudam ao longo da actividade; - Verificar se a WebQuest fomenta a motivação e o gosto pela disciplina e se vai de encontro às expectativas e gostos dos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação directa e indirecta - Entrevista e questionário aos alunos - Entrevista à professora 	26 (8º ano)
Cruz e Carvalho (2005)	História	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar a importância da integração da WebQuest no processo de ensino e de aprendizagem como forma de desenvolver competências essenciais. - Analisar a aprendizagem e a reacção dos alunos à WebQuest, ao nível da aprendizagem de conteúdos e da realização da tarefa em grupo. - Analisar o interesse/desinteresse, facilidade/dificuldade na tarefa e como os alunos usam a informação dos sítios electrónicos para a produção de conhecimento efectivo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Questionários - Observação - Análise documental 	29 (7º ano)
Guimarães (2005)	Matemática	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar se a WebQuest propicia a aprendizagem. - Auscultar a opinião dos alunos perante a actividade. - Comparar diferentes métodos de ensino: ensino apenas através do professor; o ensino através do professor com o recurso a um trabalho síntese em PowerPoint pelos alunos ou o ensino através da WebQuest com os alunos a realizarem um portefólio e a fazerem uma apresentação síntese através de um PowerPoint. - Auscultar a opinião dos alunos acerca da utilização da WebQuest. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquérito - Observação - Análise documental 	24 (grupo experimental) +23+22 (grupos de controlo)
Gorghiu, Gorghiu, González & García de la Santa (2005)	Sem indicação	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar o impacto da estratégia WebQuest em sala de aula, com base nas percepções dos professores presentes no curso <i>online</i> "About WebQuest" desenvolvido no âmbito do Projecto Europeu Sócrates Comenius 2.1, ao nível (1) da importância da estratégia para os professores, (2) da eficácia nos processos de ensino e de aprendizagem, (3) dos obstáculos no processo de implementação e (4) das perspectivas acerca do tempo necessário para implementar a estratégia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Questionário (Formulário de impacto, preenchido pelos professores) 	Mais de 3000 (do pré-escolar ao secundário)

WebQuest				
Referência	Área	Objectivos	Instrumentos	Nº alunos/ Nível
Leite, McNulty & Brooks (2004)	História Geologia	- Desenvolver 2 WebQuest de áreas distintas, História e Geologia; - Explorar as WebQuests em contexto de sala de aula e utilizar um grupo de controlo assistindo a aulas com estratégias convencionais.	- Questionários (Pré-teste e pós-teste) - Entrevista	31 (grupo experimental) + 41 (grupo de controlo); (ensino secundário - EUA)
Lopes & Freitas (2006)	Ciências (Educação ambiental e para a sustentabilidade)	- Desenvolver e testar uma WebQuest, sobre os agro-sistemas de montanha, do Parque Nacional da Peneda-Gerês e territórios vizinhos. - Analisar a reacção dos alunos.	- Questionário - Grelhas de auto e heteroavaliação e de auto-avaliação do trabalho de grupo/ produto final apresentado pelos alunos	24 (8º ano)
MacGregor & Lou (2004)	Ciências (Espécies em Extinção)	- Compreender como as actividades da tarefa devem ser estruturadas para fornecer um nível de <i>scaffolding</i> adequado. - Analisar o <i>design</i> de sítios electrónicos seleccionados pelos alunos para obter informação e compreender de que modo o <i>design</i> influencia a aquisição de conhecimento e capacidade de aplicar o conhecimento.	- Questionários - Registos dos alunos - Trabalhos realizados pelos alunos	26 (grupo experimental) + 26 (grupo de controlo) (5 th grade - EUA)
Machado & Ventura (2006)	Educação Musical	- Criar ambientes ricos de aprendizagem. - Averiguar se o recurso a esta estratégia proporciona ambientes motivadores e propícios para a aprendizagem. - Contribuir para a diversificação das situações de aprendizagem, com recurso às TIC, nas aulas de Educação Musical.	- Questionários	18 (6º ano)
Murry (2006)	História da Austrália	- Compreender de que forma a WebQuest promove competências de raciocínio de nível elevado. - Analisar as atitudes dos alunos durante a exploração da WebQuest relativamente à aprendizagem dos conteúdos. - Identificar as percepções do professor durante a exploração da WebQuest.	- Observação participante - Entrevistas informais - Questionários	21 (7 th grade - EUA)
Neves (2006)	Ciências Natureza	- Comparar os efeitos do ensino do tema "A importância da água para os seres vivos" baseado em WebQuests longas e em WebQuests curtas, ao nível dos conhecimentos face à preservação da água.	- Questionários - Observação participante - Grelhas de auto e hetero-avaliação dos alunos	24 + 24 (5º ano)

WebQuest				
Referência	Área	Objectivos	Instrumentos	Nº alunos/ Nível
Quadros & Bahia (2006)	Matemática	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliar o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo. - Analisar a realização de aprendizagens significativas. - Analisar o contributo da WebQuest para a responsabilização dos alunos. - Verificar se a WebQuest contribui para a motivação dos alunos. 	- Questionários (pré e pós-testes)	3 turmas (7º ano)
Rego, Miranda, Gonçalves & Viseu (2006)	Estatística	<ul style="list-style-type: none"> - Motivar os alunos para a aprendizagem do tema. - Ir ao encontro das orientações metodológicas do programa de Matemática, que propõe a utilização das TIC na sala de aula. 	- Inquérito	49 (8º ano)
Sampaio & Coutinho (2006)	Matemática	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliar o potencial da WebQuest na aprendizagem do conceito matemático de infinito. 	Sem indicação	16 alunos (12º ano)
Silva (2006)	Pesquisa escolar	<ul style="list-style-type: none"> - Conceber, elaborar e aplicar uma WebQuest de apoio às pesquisas escolares na Internet, destinada a crianças da 1ª à 4ª série do ensino fundamental. - Verificar o papel da WebQuest como facilitadora no processo de pesquisa na Internet - Constatar a contribuição da WebQuest na aquisição do conhecimento - Analisar a interacção e motivação dos alunos durante a utilização da WebQuest 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação participante - Entrevista de grupo focal com os alunos - Entrevista semi-estruturada com a professora 	23 (3ª série-ensino fundamental – Brasil)
Strickland (2005)	História do Texas	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar se os alunos adquirem mais conhecimentos importantes através de uma WebQuest ou através de aulas dadas por um professor dito exemplar. - Verificar se existem diferenças na informação apreendida pelos alunos que realizaram a WebQuest e os que completaram actividades de aula ditas mais tradicionais. 	- Questionários (Pré e pós-testes)	48 (grupo experimental) + 38 (grupo de controlo EUA)
Suárez, Fuente & Dimitriadis (2003)	Ciências (Educação Ambiental)	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar a influência da WebQuest na motivação para o trabalho em grupo. - Verificar se a tarefa proposta proporciona um aumento significativo na aprendizagem. - Comparar o grau de cooperação e ajuda entre os alunos com o proporcionado pelo professor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação - Questionários (Pré e pós-testes) 	19 (grupo experimental) + 12 (grupo de controlo) (4º ano ensino secundário - Espanha)

WebQuest				
Referência	Área	Objectivos	Instrumentos	Nº alunos/ Nível
Torres (2004)	Filologia Inglesa	- Desenvolver uma WebQuest para a aquisição de vocabulário e leitura numa segunda língua; - Comprovar se a WebQuest é útil na aquisição de vocabulário e na melhoria da destreza leitora de uma segunda língua (Inglês).	- Questionários (Pré-testes e pós-testes)	26 (Nível Universitário - Espanha)
Viseu & Fernandes (2006)	Matemática (Equações do 1º grau)	- Integrar a <i>Web</i> na sala de aula de Matemática. - Desenvolver novas formas de avaliação dos alunos.	- Questionário	62 alunos (8º ano)
Zheng, Stuck, McAlack, Menchana & Stoddart (2005)	Sem indicação	- Identificar os factores que permitem aos alunos percepcionarem a realização de aprendizagens através da estratégia WebQuest. - Identificar diferenças entre os factores reconhecidos neste estudo e os factores já identificados em teoria. - Identificar diferentes percepções na aprendizagem com a WebQuest de acordo com o género. - Analisar a relação entre a experiência de realização de WebQuest a percepção de aprendizagem com a mesma.	- Informação demográfica - Questionário	207 (Ensino Superior) EUA

A. Ao nível da motivação dos alunos

Segundo March (1998), a WebQuest aumenta a motivação dos alunos, pois os alunos enfrentam uma tarefa autêntica, utilizando recursos reais para trabalharem, que se encontram disponíveis na Internet, como o acesso directo a especialistas, bases de dados, relatórios actuais, entre outros. Gorghiu, Gorghiu, Gonzalez e Garcia de la Santa (2005) indicam que o aumento da motivação dos alunos é mesmo uma das maiores vantagens da exploração das WebQuests. Este facto é de certo modo justificado pelo envolvimento dos alunos como actores do processo de aprendizagem, assumindo diferentes papéis no grupo, de acordo com o definido na WebQuest.

Têm sido divulgados resultados de investigações no âmbito da exploração de WebQuests em sala de aula que apontam como factores de motivação:

- a apresentação de um cenário. Por exemplo, o envolvimento numa aventura com o Harry Potter (Cruz, 2006a, 2006b) que permite aos alunos a adopção de diferentes papéis (Gorghiu *et al.*, 2005);
- a utilização de um desafio ou jogo (Cruz, 2006a; 2006b);

- a utilização de linguagem simples e apresentação clara dos passos a seguir (Cruz, 2006a;2006b);
- a resolução de um problema da vida real que permite a ligação contexto sala de aula /situações do quotidiano que leva o aluno a compreender a utilidade daquilo que aprende (Cabral, 2006; Suárez, Fuente & Dimitriadis, 2003);
- o fomento da autonomia na aprendizagem (Torres, 2004; Gorghiu *et al.*, 2005);
- o contexto inovador que torna as aulas “menos maçadoras” (Couto, 2006; Peres, 2006);
- a principal fonte de recursos ser a Internet e a actividade ser desenvolvida com meios informáticos (Mesquita & Belarmino, 2006; Machado & Ventura, 2006; Gomes, 2006; Couto, 2004);
- o acesso a uma maior quantidade de informação complementada com som e imagem que leva os alunos a considerarem que, com a sua utilização o trabalho se torna mais fácil (Machado & Ventura, 2006; Couto, 2004; Silva, 2006);
- o acesso a materiais autênticos (Torres, 2004).

Todos estes factores levam a que a motivação dos alunos saia reforçada, com a consequente melhoria dos resultados ao nível do interesse e dedicação nas tarefas e melhoria dos resultados obtidos (Peres, 2006).

B. Ao nível das competências de raciocínio

A exploração de uma WebQuest desenvolve competências de raciocínio (March, 1998), uma vez que obriga os alunos a transformarem a informação. Além disso facilita esse processo visto utilizar as sub-tarefas como *scaffolding* que divide a tarefa principal em partes, de maneira a que os alunos possam utilizar os passos de pensamento que os aprendentes mais expeditos tipicamente utilizariam.

A utilização da WebQuest em contexto de sala de aula, pode permitir que os alunos desenvolvam capacidades essenciais à aprendizagem na sociedade do conhecimento (Sampaio & Coutinho, 2006). Estes mesmo autores realizaram um estudo onde pretendiam avaliar o desenvolvimento das capacidades de análise, classificação, avaliação, comparação de perspectivas diferentes, construção de argumentos persuasivos, resolução de problemas através de argumentos do tipo se/então, tendo verificado que os alunos demonstraram um refinamento de pensamento de nível mais elevado. Nos estudos desenvolvidos por Quadros e Bahia (2006) também se concluiu que a utilização da WebQuest pode permitir o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo, principalmente se a ela se encontrar associada uma estrutura de apoio ao aluno bem elaborada, que pode ou não ser disponibilizada pelo professor.

Nos estudos realizados por Peres (2006:222), foram também relatados bons resultados: “Foi possível alcançar níveis cognitivos superiores, os alunos foram capazes de transformar a informação, de diferentes fontes e formatos, em conhecimento através da

compreensão, da análise e da síntese”. Cabral (2006:223) refere que “as WebQuests permitem uma aprendizagem activa, construtiva e autêntica o que, em última análise, conduz à aprendizagem significativa”.

Um outro estudo foi realizado por Richard Murry (2006), para determinar até que ponto a utilização de uma WebQuest desenvolve competências de raciocínio de nível elevado. Os resultados revelaram que a WebQuest promoveu raciocínio de nível elevado através da apresentação de actividades sequenciadas de aprendizagem, que aumentou o nível de conhecimentos e competências.

C. Ao nível do trabalho cooperativo e colaborativo

A aprendizagem faz-se de um modo cooperativo (March, 1998), dado que os alunos encaram papéis diferentes com a noção de que o seu desempenho tem um impacto directo no produto final do grupo. A exploração da WebQuest fomenta a partilha de ideias, dúvidas e conteúdos, e a cooperação entre pares (Cruz, 2006; Viseu & Fernandes, 2006; Quadros & Bahia, 2006; Suárez *et al.*, 2003; Torres, 2004). Num estudo realizado por Gomes (2006), os professores estagiários envolvidos foram de opinião que se verifica uma maior cooperação entre os alunos quando se explora uma WebQuest. Tal pode dever-se ao facto de a linguagem entre iguais ser mais próxima, percebendo os alunos melhor a terminologia utilizada pelos seus colegas. Por seu lado, Viseu e Fernandes (2006) verificaram que a realização destas actividades pelos alunos permite detectar que nem todos os alunos envolvidos possuem hábitos de cooperação, dadas as falhas ao nível do sentido de responsabilidade e respeito pelo trabalho do grupo.

Segundo Santos e Figueira (2006), o trabalho colaborativo permite atingir objectivos qualitativamente melhores em conteúdo, comparativamente com o trabalho cooperativo, uma vez que os argumentos e soluções dos alunos do grupo são constantemente discutidos e partilhados dentro do grupo. Cruz e Carvalho (2005) referem um caso em que à medida que o trabalho avançava, os alunos tomavam consciência de que o trabalho colaborativo teria uma grande importância na qualidade do trabalho do grupo, o que se manifestou em argumentar de forma fundamentada e no cuidado de negociar opiniões.

D. Ao nível da metacognição

Os alunos reflectem no seu processo metacognitivo. A investigação revela que quando os alunos estão conscientes dos seus modelos de raciocínio, podem desenvolver um uso independente de estratégias de aprendizagem (Blakey & Spence, 1990, citado por March, 2004). O objectivo não é que os alunos continuem a fazer WebQuests a vida toda, mas que se desenvolvam enquanto estudantes independentes e experientes.

Num estudo efectuado por Quadros e Bahia (2006) concluiu-se que, para muitos dos alunos, a WebQuest contribuiu para o desenvolvimento da metacognição. Para alcançarem os resultados desejados e com o apoio da professora-investigadora, os alunos puderam reflectir

sobre como deveriam proceder, reflectindo sobre os seus erros e aprendendo a evitá-los. Como concluiu Peres (2006), no estudo que realizou, a WebQuest proporcionou aos alunos as actividades, oportunidades e ferramentas que favorecem a metacognição, a auto-análise e a regulamentação da própria conduta.

E. Ao nível da diferenciação pedagógica

A diversificação de estratégias é um dos caminhos a percorrer no sentido de uma melhoria da qualidade do ensino. Diversas investigações realizadas permitiram verificar que a utilização das WebQuests, possibilita garantir ritmos de aprendizagem diferentes na sala de aula. Couto (2006) observou que os diferentes grupos de trabalho actuavam com diferentes ritmos. Os mais rápidos no processamento da informação, pretendiam ir além do solicitado, para a realização da tarefa ou actividade proposta. Por outro lado, aqueles que sentiam maiores dificuldades solicitavam explicações ao professor ou aos colegas. Verificou que esta disparidade nos ritmos de trabalho não constituía motivo de preocupação para os alunos e que cada grupo ia avançando ao seu próprio ritmo. Também Quadros e Bahia (2006) referem que a exploração da WebQuest propicia a aprendizagem diferenciada, onde alunos com diferentes “velocidades” de aprendizagem podem desenvolver o trabalho ao seu ritmo, descrevendo em cada momento as suas dúvidas ou evolução do seu trabalho. A WebQuest permite, portanto, uma aprendizagem diferenciada quer ao nível dos ritmos de aprendizagem, quer do atendimento às solicitações e dificuldades dos alunos. Além disso possibilita a exploração de estratégias diversificadas. Para os alunos com maior autonomia e capacidades acima da média, podem ser escolhidas estratégias no contexto do ensino por pesquisa e, para os alunos mais dependentes, podem ser aplicadas estratégias próprias da pedagogia dirigida, com objectivos concisos, claros, esclarecimentos frequentes e maior atenção individualizada.

Kelly (2000) relata que a WebQuest é especialmente útil para ir de encontro às necessidades dos alunos com necessidades educativas especiais nas salas de aula normais. Os alunos com necessidades educativas especiais muitas vezes experimentam uma sobrecarga de informação nas suas primeiras aulas com a utilização de computadores e, em consequência, necessitam de listas ou passos a seguir. De acordo com a investigação, a actividade independente – incluindo tópicos de pesquisa bem definidos – funciona melhor com passos específicos que irão reforçar as competências (Hawes, 1998, citado por Kelly, 2000). Primeiro, os professores podem endereçar objectivos do programa educacional individual, focando-se nas adaptações e modificações para apoiar o sucesso da criança no currículo em geral (Goldberg, 1999, citado por Kelly, 2000). Os professores poderão incorporar suporte educativo na WebQuest na forma de leituras, texto com letra maior e tarefas mais simples. O formato WebQuest também dá oportunidade de desenvolver competências básicas com competências de raciocínio de elevado nível e outras actividades enriquecedoras com pares sem dificuldades.

F. Ao nível da autonomia na aprendizagem

A WebQuest potencia o desenvolvimento da autonomia dos alunos perante a aprendizagem (Neves, 2006; Gomes, 2006; Torres, 2004, Cruz & Carvalho, 2005). A WebQuest possibilita que os alunos aprendam de forma autónoma utilizando os recursos *online* (Guimarães & Carvalho, 2006), mas a sua exploração em sala de aula pressupõe desde logo que seja dado apoio aos alunos de modo a que estes se tornem autónomos e responsáveis (Quadros & Bahia, 2006). Quadros e Bahia (2006) referem que todo o suporte de *scaffolding* tem efeitos muito positivos, com eficácia a curto prazo para alguns alunos mas de uma exigência muito grande relativamente à professora. Na investigação desenvolvida por Quadros & Bahia (2006), metade dos alunos terá desenvolvido autonomamente o seu trabalho, com pouco apoio da professora por estarem orientados para objectivos muito específicos. Também de acordo com Torres (2004), a WebQuest permite que o aluno reflecta e tome consciência, desempenhando desta maneira um papel central na sua aprendizagem.

O professor transforma-se num facilitador enquanto os alunos assumem um papel mais activo na sua aprendizagem, tal como é aconselhável do ponto de vista da aprendizagem construtivista (Ball, 2002). Os alunos devem preparar-se para um processo de aprendizagem ao longo da vida, respeitando múltiplas perspectivas e avaliando a informação antes de agir (Educational Broadcasting Corporation, 2004). A utilização das WebQuests pode ajudar a construir uma base sólida que os prepare para o futuro, desenvolvendo competências em consonância com as preconizadas como necessárias para a empregabilidade, a saber:

- serem capazes de trabalhar em equipas;
- flexibilidade, visto poderem vir a mudar algumas vezes de carreira ao longo da sua vida.

G. Ao nível da compreensão e aprendizagem de conceitos

Diversos estudos revelam que a utilização da WebQuest facilita a compreensão e aprendizagem de conceitos (Cruz, 2006; Viseu & Fernandes, 2006; Gomes, 2006; entre outros). Existem casos em que os objectivos são excedidos de forma surpreendente, como foi o caso do estudo realizado por Coutinho e Rocha (2006) na disciplina de Introdução às Tecnologias de Informação e Comunicação (ITIC), em que “a aprendizagem produzida parece ter revelado ser efectiva e produtiva, activa e com prazer” (Quadros & Bahia, 2006:117). Em alguns estudos, a análise dos dados permite verificar que os alunos tiveram uma maior sensação de aprendizagem comparativamente com o ensino dito mais tradicional (Suárez *et al.*, 2003) mas na grande maioria dos casos, verifica-se que a WebQuest fomenta a aprendizagem da mesma forma que um professor (Guimarães & Carvalho, 2006).

De facto, vários estudos revelam que por diversas vezes não existem diferenças significativas ao nível das aprendizagens aquando da utilização da WebQuest, comparativamente com o ensino tradicional. Num estudo realizado por Leite, McNulty e Brooks (2004) verificou-se que os pré-testes e pós-testes deram os mesmos resultados em duas

turmas em que se tinham utilizado estratégias de ensino diferentes, evidenciando o mesmo grau de evolução. Numa das turmas as aulas tinham sido dadas de modo tradicional, enquanto na outra turma recorreu-se à estratégia WebQuest. Neste estudo, as experiências desenvolvidas mostram que a actividade com a WebQuest não proporcionou uma melhor aprendizagem do que o ensino convencional. Também Guimarães (2005), que realizou um estudo com alunos do 8º ano no ensino da Matemática, não encontrou diferenças significativas ao nível dos resultados de uma turma que utilizou uma WebQuest, comparativamente com outras duas que possuíam inicialmente um nível equivalente de conhecimentos e não utilizaram a WebQuest. Castronova (2002) também realizou um estudo com dois grupos de estudantes tendo verificado que praticamente não existem diferenças na performance entre o grupo que realizou uma actividade com a WebQuest e o outro grupo. No entanto, concluiu que as interacções entre os alunos e os professores são maiores quando se utiliza a WebQuest. Verificou também que os alunos que utilizaram a WebQuest tiveram mais interacções relativas ao tema em estudo, do que aqueles que aprenderam explorando estratégias ditas “tradicionais”.

Os estudos realizados por Silva (2006), com o objectivo de comparar a pesquisa realizada por alunos com e sem o auxílio da WebQuest, permitiram verificar que, ao utilizar a WebQuest, os alunos tiveram mais facilidade na aquisição de conhecimentos, por estarem envolvidos no tema pesquisado. Um dos grupos referiu que o facto de se fazer a pesquisa na WWW e a seguir aplicar imediatamente na realização da tarefa facilita a aprendizagem.

Pelo facto de as WebQuests serem organizadas em torno de tarefas temáticas, potenciam o estabelecimento de relações lógicas entre as disciplinas, transferência de conhecimentos de um contexto para outro e a construção de uma base de conhecimento sólida (Lipson, Valência, Wixson, & Peters, 1993, citados por March, 2004).

H. Ao nível da pesquisa, selecção e tratamento da informação

A WebQuest auxilia, limitando o acesso aos recursos que o professor considera serem adequados e úteis. Através da exploração destes recursos os alunos podem despende mais tempo na realização da tarefa (Bachelor, 2001), na vez de procura de informação. Desta forma, os alunos fazem melhor uso do tempo (Dodge, 2005; Brabbs, 2002).

Na investigação realizada por Viseu e Fernandes (2006), os alunos destacaram o desenvolvimento da sua competência em pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento. Também Cruz e Carvalho (2005) relatam o refinamento de competências de pesquisa, análise, síntese e cruzamento de várias informações durante a realização das tarefas por parte dos alunos. As mesmas autoras referem igualmente o facto de uma parte dos alunos não se terem desprendido da informação disponibilizada, enquanto a outra parte revelou criatividade na apresentação e transmissão dos conhecimentos, através do projecto apresentado.

I. Ao nível dos recursos utilizados

Os alunos desenvolvem os seus projectos com informação da *WWW*, que é mais actualizada do que aquela que encontram nos livros (Dodge, 2005) e onde se podem encontrar outros formatos, como sons e animações. Na rede mundial de computadores, encontramos informações de diferentes fontes, como sítios electrónicos de jornais, entrevistas com especialistas no assunto, informações sobre legislação, entre outros. Os alunos acedem assim a fontes mais diversificadas e autênticas.

Na exploração de uma WebQuest, os alunos são expostos a uma grande variedade de pontos de vista (Bachelor, 2001), encorajando a análise crítica quer dos diferentes pontos de vista, quer da validade de um sítio electrónico que apoia uma determinada opinião. Desta forma os alunos apercebem-se de questões relacionadas com a validade e autenticidade. As crianças de hoje viverão num mundo em que quase tudo estará *online* (Dodge, 2005). A quantidade de informação disponível a todos cresce a um ritmo acelerado; muita da qual é proveniente de um numero crescente de fontes sem filtragem ou verificação (Educational Broadcasting Corporation, 2004).

J. Ao nível da aquisição de vocabulário e destreza na leitura

A WebQuest desenvolvida por Torres (2004) com o objectivo de fomentar nos alunos a aquisição de vocabulário e destreza de leitura, revelou-se eficaz para este efeito. Neste estudo, obtiveram-se resultados satisfatórios que demonstram que a estratégia WebQuest é efectiva para melhorar a leitura e aumentar o nível de competência léxica na língua estrangeira em estudo, que neste caso era o Inglês (*idem*).

K. Ao nível da acessibilidade das WebQuests

Os alunos em casa com acesso à Internet podem ser envolvidos nas actividades, incluindo uma ligação para o *email* do professor para questões relacionadas com a aula. Num caso relatado por Kelly (2000), um professor enviou o URL da WebQuest à mãe do aluno que solicitou informação acerca das tarefas por ter faltado às aulas num caso de doença. Mais tarde a mãe exprimiu que considerou o formato fácil de seguir, que tinha compreendido as indicações e que tinha conseguido ajudar o seu filho a completar a actividade. Ele regressou à escola na semana seguinte com a actividade realizada sem se ter atrasado comparativamente à turma.

L. Ao nível do trabalho docente

Do ponto de vista dos professores, os pontos a favor das WebQuests prendem-se com diversos aspectos, nomeadamente:

- A diminuição do trabalho do professor, depois de criada a WebQuest. O professor deixa de se preocupar com o plano para a aula. Aliviado por não ser o principal veículo de informação, o professor passa a trabalhar com os alunos podendo atender às suas

dificuldades. A maioria dos professores preferem este papel, do que o de serem o sábio no “centro das atenções” (Educational Broadcasting Corporation, 2004).

- A criação da WebQuest permitir o desenvolvimento de competências profissionais, designadamente as que se relacionam com (Costa & Carvalho, 2006:13):

- “- A concepção de materiais e a modelação da aprendizagem na Internet

- A facilitação da comunicação interpessoal

- A organização, promoção e gestão do trabalho colaborativo

- A avaliação e divulgação das aprendizagens.”

- A facilidade de utilização das novas tecnologias em sala de aula por professores pouco habituados à sua aplicação. Levar a cabo projectos com o auxílio da WebQuest tem diversas vantagens para os professores pouco habituados a utilizar as tecnologias nas suas aulas (Brabbs, 2002) pois: (i) fornece aos professores uma estrutura muito clara na qual podem criar o seu projecto de trabalho; (ii) a estratégia WebQuest tem sido utilizada por muitos professores e existem muitos exemplos já disponíveis na *WWW*, podendo inicialmente utilizar-se uma WebQuest já feita ou então fazer-lhe apenas algumas adaptações; (iii) existem modelos ou *templates* disponíveis para os professores que pretendam criar a sua própria WebQuest, o que possibilita o seu desenvolvimento mais célere; (iv) existem sugestões para os professores disponíveis na *WWW* que ajudam a encontrar bons sítios electrónicos, incluído listas de motores de busca e conselhos para a sua utilização.

- Os professores evitam a preocupação que um livre acesso à Internet por parte dos alunos lhes provoca. Os recursos Web são escolhidos pelo professor na criação do recurso, evitando deste modo a navegação sem rumo (Alexiou-Ray, Wilson, Wright & Peirano, 2003) e a sobrecarga cognitiva.

M. Ao nível do comportamento dos alunos

No estudo desenvolvido no âmbito do Projecto Europeu Sócrates Comenius 2.1 por Gorghiu *et al.* (2005) são referidas melhorias ao nível do comportamento dos alunos quando é utilizada a estratégia WebQuest.

2.2.5.2 Obstáculos e desafios colocados pelas WebQuests

Assim como as WebQuests apresentam vantagens, na literatura também são apresentados problemas relacionados com a sua utilização.

A. Ao nível do acesso à WebQuest e aos recursos

Os alunos necessitam ter acesso à Internet para trabalhar na WebQuest – quer na escola, quer em casa (Brabbs, 2002). Qualquer contrariedade que se relacione com avarias

nos computadores ou falhas na ligação à rede impossibilita a utilização da WebQuest e resulta em tempo perdido quando sucede no decorrer de uma aula (Perkins, 2003; Murry, 2006). No entanto, March (1998) indica algumas estratégias para contornar esta dificuldade que passam por gravar as páginas *Web* no computador ou mesmo pela sua impressão.

As velocidades de acesso à Internet lentas podem limitar o tipo de material que se poderá descarregar da *WWW*, designadamente os vídeos (Brabbs, 2002).

Alguns recursos podem mudar o seu URL ou simplesmente desaparecerem (Mesquita & Belarmino, 2006). O pior cenário será o caso de se estar a utilizar uma WebQuest longa e entretanto o recurso desaparecer (Bachelor, 2001).

B. Ao nível das competências necessárias para a exploração da WebQuest

As WebQuests requerem uma certa literacia informática, da parte de professores e de alunos (Brabbs, 2002; Mesquita & Belarmino, 2006). Por outro lado, também requerem que os alunos possuam alguma capacidade de leitura, a menos que haja a preocupação de encontrar sítios electrónicos fundamentalmente visuais, ou exista um adulto disponível para fazer as leituras aos alunos. Isto significa que é mais difícil desenvolver uma boa WebQuest para crianças antes do 3º ano do 1º ciclo ou para aquelas que possuem dificuldades na linguagem ou na leitura. Estas dificuldades podem ser ultrapassadas prestando uma atenção especial na criação dos grupos de trabalho (Educational Broadcasting Corporation, 2004). Em certos casos poderá ser difícil encontrar páginas *Web* com a informação adequada para as crianças compreenderem e encontrarem a informação necessária para a realização da sua tarefa da WebQuest (Perkins, 2003).

Rego *et al.* (2006) indicam a necessidade de um acompanhamento permanente por parte do professor quando os alunos possuem pouca autonomia e pouca experiência na realização de trabalhos de investigação, recomendando a adaptação das tarefas da WebQuest às competências dos alunos. Por seu lado, Viseu e Fernandes (2006) reportam ainda a falta de competências ao nível da realização de trabalhos em grupo, que se traduz na falta de sentido de responsabilidade e de respeito pelo trabalho do grupo, transformando a escolha dos grupos um aspecto crucial para o sucesso da actividade.

C. Ao nível da concepção da WebQuest

O principal obstáculo para criar uma WebQuest poderá ser o tempo necessário à sua concepção (Guimarães, 2005). As WebQuests podem levar uma quantidade considerável de tempo a serem desenvolvidas, e os professores poderão não possuir as competências para criar páginas *Web*. A sua criação requer assim um investimento de tempo na aprendizagem da utilização de novas ferramentas (Bachelor, 2001; Educational Broadcasting Corporation, 2004).

D. Ao nível das dificuldades reveladas pelos alunos

Diversos autores relatam algumas das dificuldades sentidas pelos alunos aquando da exploração da WebQuest. Dias (2006) observou que a grande dificuldade sentida pelos alunos não se registou ao nível do manuseamento dos recursos mas sim a um nível cognitivo, uma vez que estes possuem, na sua generalidade, um percurso escolar deficitário no que concerne aos requisitos fundamentais para a realização de novas aprendizagens. Segundo Cruz (2006), os alunos começam por sentir dificuldades ao nível da concentração e da organização, acabando por realizar as tarefas de forma autónoma. Em acordo com Guimarães e Carvalho (2006) e Guimarães (2005), as dificuldades surgem quando os alunos não estão habituados a este tipo de aprendizagem e se encontram demasiado dependentes das explicações do professor, quando denunciam falta de confiança em si próprios e quando apresentam dificuldades na língua. Como escreve ainda Guimarães (idem:136):

“As dificuldades sentidas nas duas primeiras aulas, (...) parecem mostrar a falta de confiança dos alunos e de compreensão de português, dado que quando o professor lia o que estava escrito eles compreendiam. Na verdade, os alunos não estão habituados a aprenderem autonomamente mas sob a directiva do professor, encontrando-se demasiado dependentes das suas explicações.”

Guimarães (2005) relata ainda o pouco cuidado científico na realização de trabalhos, o que justifica com os poucos hábitos dos alunos ao nível da realização de tarefas onde desenvolvam competências a esse nível. Como refere também, a maior preocupação dos alunos recai sobre o aspecto estético. Richard Murry (2006) também desenvolveu estudos que revelam alguma frustração por parte dos alunos devido a dificuldades em actividades de leitura e escrita.

E. Ao nível do tempo para a realização da actividade

Vários estudos indicam que a utilização da estratégia WebQuest requer mais tempo comparativamente com uma abordagem nos moldes mais tradicionais. Em diversos casos, verificou-se que a planificação realizada inicialmente não foi cumprida em termos de tempo para a realização das tarefas ou que houve pouco tempo para a sua realização (Couto, 2004; Murry, 2006; Viseu & Fernandes, 2006).

2.2.6 Percepções de professores e alunos

Embora as vantagens e desvantagens da exploração da WebQuest em sala de aula anteriormente indicadas provirem em muitos casos das percepções expressas por professores e alunos, procederemos à sua referência de uma forma breve, tendo em vista um conhecimento mais amplo do impacto desta estratégia.

2.2.6.1 Percepções dos professores

Têm sido realizados diversos estudos envolvendo a formação de professores e a utilização deste recurso em sala de aula. As reacções dos professores são positivas a diversos níveis, tal como se verifica nos casos apresentados de seguida.

Numa escola da Carolina do Norte um grupo de cinco professores participou num grupo de estudo que se focou na utilização das WebQuests, procedendo a uma efectiva implementação do recurso em sala de aula. O grupo em estudo foi bem sucedido a diversos níveis (Graham, 2004).

Em primeiro lugar, os professores responderam de uma forma muito favorável ao modelo WebQuest, indicando que tencionavam utilizar outras WebQuests nas suas aulas no futuro. Como referiu um dos participantes, *"Teachers like activities that engage students and prevent off-task behavior—WebQuests do both if the right one is selected"* (idem:s.p.).

Em segundo lugar, os professores gostaram da interacção profissional, sentindo que aprenderam uns com os outros. Partilhando os seus sucessos e conquistas na implementação e ouvindo *feedback* dos colegas, os participantes ganharam outras percepções e ideias. Como disse um participante *"Because of sharing our WebQuests, I saw how WebQuests can be a way to instigate discussions and debate"* (idem: s.p.).

Finalmente, todo o processo proporcionou uma oportunidade aos participantes para reflectirem nas suas práticas educativas. Nas palavras de um dos participantes: *"[The study group meetings] caused me to think about my instructional strategies. I think I will revamp some of my lessons over the summer when I have more time"* (idem:s.p.).

Num outro estudo, relatado por Bob Perkins (2003), quarenta e um em sessenta e seis professores descreveram a utilização da WebQuest na sala de aula como uma experiência positiva. Os comentários foram entre *"It went well"* e *"It worked very well"* (idem: 9) e foi completamente do agrado dos alunos envolvidos. Seguem-se ainda alguns dos comentários dos professores, referidos por Perkins (idem: 9):

"- Webquests provide students with the necessary structure to complete a complex task independently. They provide opportunities for students to practice higher order thinking skills and they provide students with the opportunity to put it in to practice skills."

- WebQuest allows the students to become more responsible for their education. The students are also allowed the opportunity to develop their critical and creative thinking."

- WebQuest allows students to become independent learners."

- Wonderful! The students love the cooperative nature of the webquests and it allowed each student to go as far as he/she could."

- I am very interested in using Web Quests in my classroom. I have used several that I have found on the Internet and been very pleased with the learning that took place. I especially like the cooperative learning aspect in which each student has a role."

- Very positive. Students were highly motivated."

No já citado artigo de Gorghiu *et al.* (2005) referente ao estudo realizado no âmbito do Projecto Europeu Sócrates Comenius 2.1, as estatísticas resultantes das respostas dos professores, revelam que consideraram esta ferramenta uma boa e até mesmo uma excelente fonte de inspiração. A análise da WebQuest como método que integra a Internet no processo de aprendizagem revela que 71% dos professores considerou que esta ferramenta era um excelente ou bom integrador da Internet no processo de aprendizagem. A grande percentagem de opiniões favoráveis revela que o elevado número de exemplos de WebQuests de diferentes áreas e níveis, presentes no curso *online*, constituíram uma poderosa base de dados, na qual os professores encontraram ideias para ensinar, distintas das tradicionais. Simultaneamente, ninguém considerou este método uma forma insatisfatória de integração da Internet no processo de aprendizagem. Os professores encontraram muito poucos obstáculos no processo de implementação, tendo sido na sua maioria problemas ligados à ligação a alguns endereços electrónicos. Devido a todas estas vantagens, a maioria dos professores decidiu aumentar o recurso à WebQuest no futuro.

Segundo Rego *et al.* (2006), os professores reconhecem na estratégia WebQuest potencialidades para a diversificação dos recursos de ensino e de aprendizagem e, como atrás referido, tirando partido da utilização das TIC quer dentro, quer fora da sala de aula.

2.2.6.2 Percepções dos alunos

A maioria dos alunos considera a realização da WebQuest um desafio interessante, por favorecer a descoberta, a criatividade, o trabalho cooperativo e a aprendizagem (Viseu & Fernandes, 2006). Kelly (2000) refere que o *feedback* positivo por parte dos alunos, expressa que eles não só gostaram da parte da aula relativa à pesquisa na Internet, mas afirmaram que o projecto era “algo que fazia sentido”. Concordaram que compreendiam melhor uma matéria após olhar para ela noutra perspectiva e que era um tipo de aula que gostariam de ter novamente. De acordo com o estudo realizado por Cardoso e Gomes (2006), os aspectos que mais agradaram aos alunos na realização da WebQuest foram a facilidade na recolha da informação e a organização do sítio electrónico.

Cação (2003), Leite *et al.* (2004), Couto (2004, 2006), Cruz e Carvalho (2005), Quadros e Bahia (2006), Machado e Ventura (2006), Guimarães (2005), Rego *et al.* (2006), Viseu e Fernandes (2006), Cabral (2006), Torres (2004), Silva (2006), Castronova (2002), Cardoso e Gomes (2006) entre muitos outros, também verificaram que os alunos ficam bastante satisfeitos com a utilização das WebQuests na sala de aula. Os referidos estudos mencionam entusiasmo, interesse pela realização da tarefa, agrado por actividades diferentes das habituais que favorecem a criatividade e o trabalho colaborativo/cooperativo.

Apesar do agrado pela realização da WebQuest, os alunos estão pouco habituados a serem os mentores das suas aprendizagens e alguns estudos relatam que, em alguns casos,

sentem que aprenderiam melhor com uma aula mais tradicional, a que se encontram mais habituados (Cação, 2003; Guimarães, 2005; Strickland, 2005).

Acresce ainda referir que, pelo que nos foi dado constatar no curso deste trabalho, não tem sido realizado um grande número de estudos ao nível do impacto da estratégia WebQuest em sala de aula. Na sequência do levantamento dos estudos aqui apresentados, tendo em consideração os seus resultados e os objectivos por nós definidos no capítulo 1, foi desenvolvida a WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” que será apresentada no capítulo seguinte.

Capítulo 3

3 A “Gazeta da Física Espantosa!”

Considerando a riqueza pedagógica do modelo WebQuest descrito no capítulo anterior, resolvemos adoptá-lo para atingir os nossos objectivos (ver secção 1.2 do capítulo 1).

Este capítulo é dedicado à descrição dos objectivos da WebQuest desenvolvida e à apresentação pormenorizada das suas potencialidades, nomeadamente às introduzidas no modelo original.

3.1 Objectivos e desenvolvimento

Dispondo-nos a encontrar respostas para o problema do desinteresse pela Física, desenvolvemos a WebQuest "Gazeta da Física Espantosa!" tendo em mente uma introdução ao estudo desta ciência no 7º ano do ensino básico. Pretendeu-se criar um recurso que desperte os alunos para a importância que esta ciência possui na sociedade actual.

Dadas as características da WebQuest descritas no capítulo 2, cremos que o recurso desenvolvido potencia:

- a) a aprendizagem baseada numa perspectiva sócio-construtivista, em que o estudante adquire conhecimentos através da interacção com os recursos e com os demais em colaboração, evitando-se que reproduza mecanicamente as informações "pesquisadas";
- b) a aprendizagem centrada na resolução de um problema e no trabalho por projectos, promovendo uma aprendizagem autónoma, em que o aluno é o responsável pela sua própria aprendizagem e o professor é acima de tudo um facilitador da aprendizagem, fomentando o desenvolvimento de competências;
- c) o desenvolvimento de actividades de natureza interdisciplinar abordadas em contextos reais, envolvendo a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS);
- d) a interactividade através da própria natureza do meio, Internet, e das tarefas a realizar que envolvem também a utilização de outras tecnologias (ferramentas de processamento de texto);
- e) a utilização de materiais autênticos e actuais, o que contribui para um aumento do interesse e motivação;
- f) o recurso às TIC, de modo a que os alunos possam desenvolver competências na sua utilização.

Como se antevê nos objectivos, foram considerados indicadores da investigação tais como, a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, a pesquisa, a selecção e tratamento da informação e o desenvolvimento da autonomia do aluno e do trabalho colaborativo.

Embora a escrita de artigos não seja tarefa que agrade em particular aos alunos de uma maneira geral, veja-se por exemplo o estudo realizado por Lopes e Freitas (2006: 142), este tipo de tarefa permite desenvolver competências a diversos níveis, em particular aqueles que se relacionam com a pesquisa, selecção e tratamento da informação. Tal como se fez referência no capítulo anterior, não raras vezes, na nossa prática lectiva ouvimos os professores deste nível de ensino comentarem acerca dos trabalhos de pesquisa que não são mais do que cópias de sítios electrónicos, onde não existe o cuidado de selecção e tratamento da informação. Os mesmos problemas são referidos por Biancardi *et al.*, (1999) e Campello *et al.* (1999).

Tendo em conta o exposto, pensámos que o envolvimento dos alunos no trabalho a desenvolver aquando da realização da WebQuest cuja descrição é feita na secção seguinte, poderia trazer vantagens para os alunos a diversos níveis.

3.2 Descrição do Recurso

Como referido no capítulo 1, o Ano Internacional da Física deu o mote para a construção desta WebQuest. Tendo em conta os objectivos do recurso e o tipo de tarefas que se podem propor numa estratégia como a WebQuest (secção 2.2), optou-se por sugerir aos alunos que aceitassem um desafio colocado pela Sociedade Portuguesa de Física: que a turma se transformasse numa equipa de redacção da “Gazeta da Física Espantosa!”. De acordo com a classificação de Dodge (2002) trata-se de uma tarefa do tipo jornalístico. Ainda de acordo com o mesmo autor (1995), a WebQuest desenvolvida é de longa duração e de carácter interdisciplinar, visto que, como se descreverá as tarefas envolvem diversas disciplinas como as Ciências Físico-Químicas, Matemática, Estudo Acompanhado e Língua Portuguesa.

Uma linguagem simples, descontraída e juvenil, é utilizada de modo a cativar e aproximar os estudantes. A tónica assente no adjectivo “espantosa” leva o aluno a idealizar a Física como algo extraordinário e admirável, tendo portanto o objectivo de atrair a sua atenção e motivar para a aprendizagem desta ciência.

Nas sub-secções seguintes apresentam-se as páginas da WebQuest desenvolvida, cujo desenvolvimento teve em consideração a estrutura do modelo original, acrescentando aspectos que fomentam, para além da pesquisa na *WWW*, a exploração de ferramentas de comunicação à distância. Foram introduzidos formulários *online* que permitem um acompanhamento e avaliação do trabalho desenvolvido pelos alunos ao longo do projecto, indo de encontro aos princípios actuais de avaliação das aprendizagens.

3.2.1 A Introdução

A página inicial, apresentada na Figura 1, coincide com a da introdução, onde é indicado o nível curricular a que se destina a WebQuest, a área de estudo a trabalhar, explicado o seu título, além de se procurar despertar o interesse dos estudantes pela realização da tarefa.

Começa-se por dar os parabéns aos alunos por terem sido seleccionados pela Sociedade Portuguesa de Física para integrar a equipa de redacção da “Gazeta da Física Espantosa”. Faz-se uma apresentação muito breve e propositadamente pouco esclarecedora acerca da Física, que pretende despoletar a curiosidade do aluno para as novas aprendizagens a realizar no âmbito deste projecto.

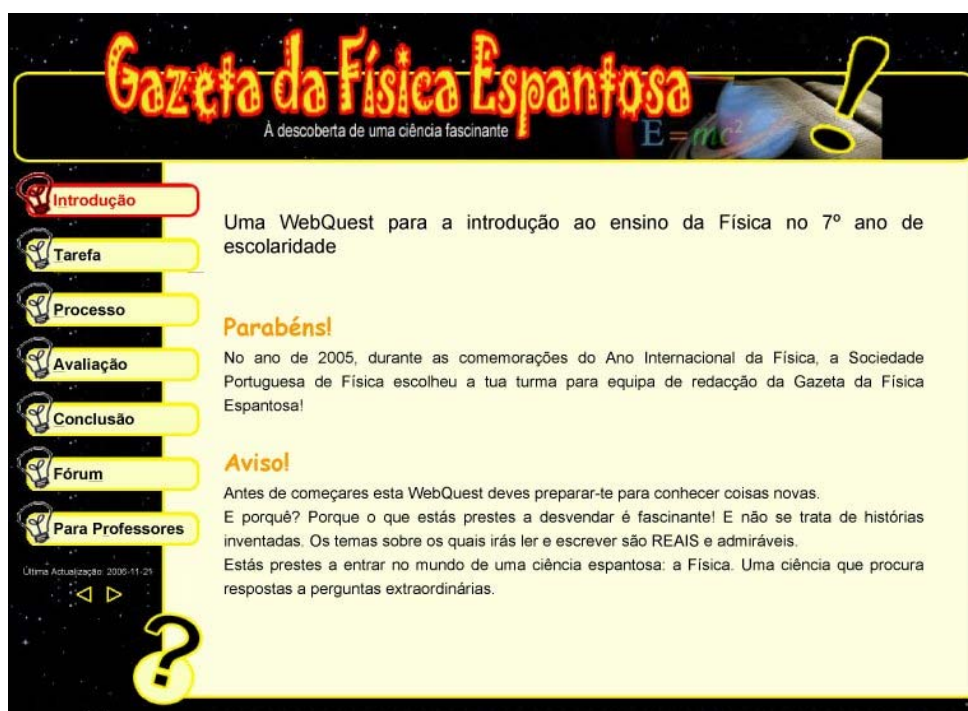


Figura 1 – Página inicial e de Introdução da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”

3.2.2 A Tarefa

Nesta secção da WebQuest (ver Figura 2), é apresentada a tarefa a realizar pela turma: a produção de artigos para a “Gazeta da Física Espantosa!”, que poderá ser afixada num placar da escola, editada como suplemento ao jornal da escola ou ainda, na página *Web* da escola. Pretende-se assim que o trabalho realizado pelos alunos fique disponível para outros o lerem, de forma a criar um público, o que pode tornar os alunos mais empenhados no projecto. Por outro lado, a publicação deste trabalho acaba por ter também impacto em todos aqueles que o lêem, alargando-se desta maneira os objectivos do projecto, que não ficam restritos exclusivamente à turma (Barbeiro, 2006).

Gazeta da Física Espantosa!
À descoberta de uma ciência fascinante

Introdução

Tarefa

Processo

Avaliação

Conclusão

Fórum

Para Professores

Última Actualização: 2006-11-29

Nas próximas aulas, e também em casa, irás tornar-te um autêntico jornalista e irás redigir artigos sobre Física. Em conjunto com os teus colegas, irás escrever a Gazeta da Física Espantosa! que será afixada numa vitrina da Sala de Convívio dos alunos/ publicada no Jornal da Escola ou na página Web da Escola.

Irás trabalhar no computador, fazendo pesquisas na Internet, na lista de sítios electrónicos sugeridos, e utilizando também outros recursos. Poderás necessitar de tempo para além das aulas de forma a completar o teu projecto. Se quiseres pesquisar em casa, deverás trazer para a escola a informação e materiais que encontrares, de modo a partilhares com os teus colegas de grupo e incluírem no trabalho.

A turma irá dividir-se em grupos, preferencialmente de 3 elementos, exceptuando os casos dos grupos 2, 3 e 4, que podem ter mais. Cada grupo deverá escrever um artigo com o cuidado de o fazerem com o máximo de isenção!

Eis os artigos que devem constar da Gazeta:

- Grupo 1** - Biografia de um físico famoso
- Grupo 2** - O que pensa a comunidade escolar sobre Física
- Grupo 3** - Entrevista a um físico
- Grupo 4** - Notícia sobre descobertas recentes na área da Física
- Grupo 5** - Um artigo sobre o Ano Internacional da Física
- Grupo 6** - Aposto que não sabias!
- Grupo 7** - Piadógrafo

Depois de formados os grupos, devem organizar o trabalho tendo em conta as sugestões indicadas no processo!

Figura 2 – Página correspondente à Tarefa da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

Na página de apresentação da tarefa, fornece-se a informação de que a turma se irá dividir em 7 grupos de trabalho com diferentes sub-tarefas. Estas estão formuladas de um modo claro e conciso, de maneira a que se apresentem como interessantes. Houve aqui que ponderar dois aspectos. Por um lado, criar um número de grupos com tarefas distintas que permitissem ao professor distribuir o seu tempo durante a aula, dando o necessário e solicitado apoio a cada um deles. Por outro lado, atender a um número de elementos equilibrado para cada grupo de trabalho, três a quatro alunos. Atendendo a que o número médio de alunos por turma nas escolas públicas portuguesas rondará os 23 (Lobo, 2006) e a turma a que se destina esta versão da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” possuir 24 alunos, optou-se por criar 7 sub-tarefas. Considerando que algumas das sub-tarefas são mais exigentes, ao nível do volume de trabalho, aconselha-se a serem realizadas pelos grupos com mais elementos. Nesta secção dão-se também orientações para a formação dos grupos e para a organização das actividades de acordo com Processo, descrito na secção seguinte.

3.2.3 O Processo

Na secção relativa ao processo encontram-se hiperligações para páginas onde, cada um dos diferentes grupos de trabalho encontra indicações específicas para a realização da sua sub-tarefa. Procura dar-se alguma informação mas não toda, de modo a que os alunos

tenham que discutir entre eles a melhor forma de realizarem cada etapa. Pretende-se que os alunos possuam alguma liberdade de decisão e escolha, tendo em mente que a estratégia tem subjacente a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP). Em cada uma das páginas onde se descreve o processo de realização das sub-tarefas (ver, por exemplo, a figura 4), são indicados recursos passíveis de serem explorados, quer na *WWW* quer outros.

Na página apresentada na Figura 3, são indicados recursos gerais que poderão ser utilizados pelos diversos grupos de trabalho. As enciclopédias *online* e também o contacto da professora por *email* ou Messenger, que assim se disponibiliza a esclarecer questões colocadas mesmo fora da sala de aula ou a dar um *feedback* ao trabalho desenvolvido.

Optou-se por juntar as componentes processo e recursos de modo a facilitar a navegação por parte dos alunos (por diminuir o número das opções de navegação), tal como aconselha Simões (2004).

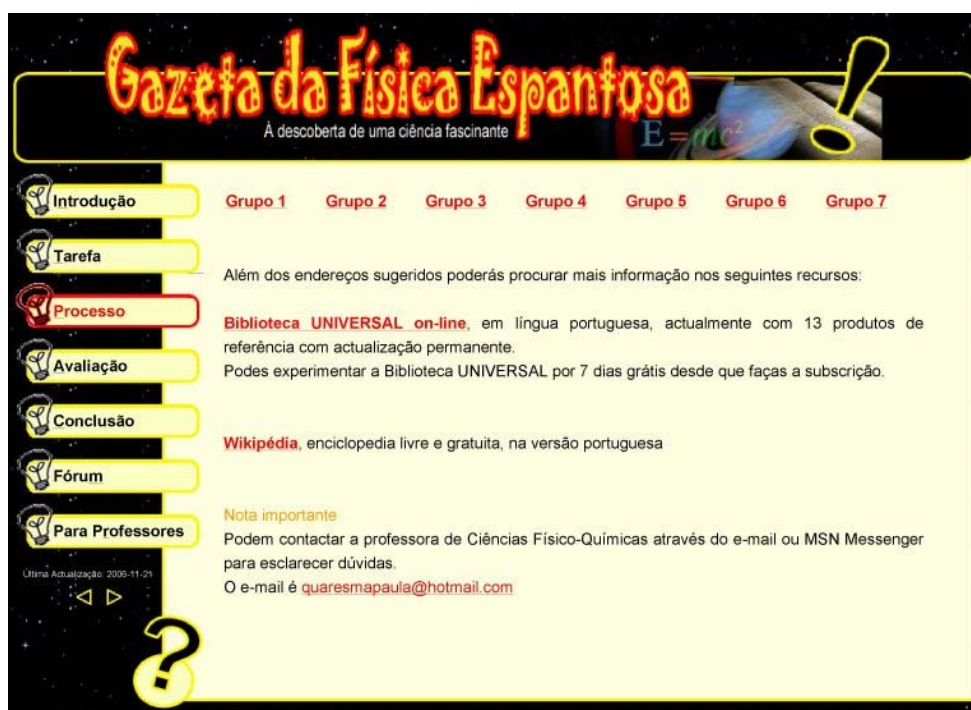


Figura 3 – Página inicial do Processo da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

Ainda em relação aos recursos apresentados, procurou-se que fossem de boa qualidade e credíveis, contendo as informações pretendidas, separadas de acordo com a sua temática. A selecção apresentada pretende ser pertinente e diversificada, incluindo, além dos sítios electrónicos, outras fontes de informação, como livros, que poderão ser consultados durante as aulas ou fora delas. Fazendo uma pesquisa na *WWW* encontrar-se-iam outros sítios electrónicos de interesse que não são incluídos. Evita-se assim que os alunos dispersem a sua atenção e favorece-se a realização da tarefa no prazo de tempo previsto. A inclusão de sítios electrónicos exclusivamente em língua portuguesa prende-se com a possibilidade de os alunos possuírem diferentes formações iniciais em Língua Estrangeira e ainda estarem a

iniciar no 7º ano o Francês, Espanhol ou Inglês. É fomentada a pesquisa de informação acerca de cada sub-tarefa, não sugerida nos recursos, dentro da sala de aula.

No decurso da realização das tarefas, sugere-se a utilização de *email*, Messenger e Processador de Texto por parte dos alunos, promovendo assim a utilização transversal das TIC como recomendado nas Orientações Curriculares (DEB, 2001b). Estas ferramentas foram agregadas ao recurso, criando uma ligação que abre o correio electrónico e coloca automaticamente no endereço o *email* da professora e uma outra para um fórum de discussão. Estes recursos constituem-se como inovações relativamente ao modelo original.

A utilização das tecnologias acima referidas parece-nos adequada ao perfil de utilizador das TIC da grande maioria dos alunos (Paiva, 2003), dada a utilização habitual destes recursos nas aulas de Área de Projecto, para a realização de trabalhos para as diversas disciplinas ou ainda por parte daqueles que possuem computador em casa, com ou sem ligação à Internet, e que o utilizam de uma forma regular.

De seguida apresentam-se as sub-tarefas a realizar por cada grupo de trabalho. O grupo 1 tem como sub-tarefa a realização de uma biografia de um físico famoso (Figura 4). São propostos quatro físicos de renome: Albert Einstein, Isaac Newton, Galileu Galilei e João Jacinto de Magalhães. Pretende-se que os alunos fiquem mais motivados para a realização de uma biografia de alguém de quem já poderão ter ouvido falar. Na lista de físicos está incluído um português, de maneira a dar a noção aos alunos de que ao longo do tempo, no nosso país também foram surgindo personalidades que contribuíram para a evolução do conhecimento em Física. Após algumas leituras acerca da vida destes físicos, os alunos serão convidados a seleccionarem um para realizarem a biografia.

O grupo de trabalho número dois tem como sub-tarefa a escrita de um artigo acerca da opinião da comunidade escolar sobre a Física (Figura 5). Para tal, devem proceder à elaboração de um questionário destinado a alunos, encarregados de educação, professores e funcionários, depois de seleccionarem uma amostra representativa. Os alunos devem proceder ao tratamento estatístico do questionário, contando com o apoio do professor de Matemática, que complementa os conhecimentos de Estatística já trabalhados ao nível do sexto ano de escolaridade.

Gazeta da Física Espantosa

À descoberta de uma ciência fascinante

Introdução

Tarefa

Processo

Avaliação

Conclusão

Fórum

Para Professores

Grupo 1 Grupo 2 Grupo 3 Grupo 4 Grupo 5 Grupo 6 Grupo 7

Grupo 1 - Biografia de um físico famoso

Passo 1 - Da lista de físicos famosos que a seguir vos é apresentada, devem escolher um para fazer a biografia.

Sugestão: Identifiquem por que motivo cada um deles se notabilizou e depois escolham aquele que acharem mais interessante.

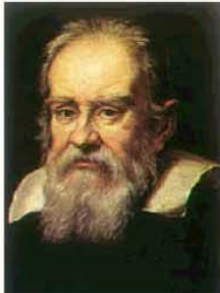
Passo 2 - Depois da escolha feita, devem ler atentamente as informações dos recursos sugeridos e ainda pesquisarem outras fontes, por exemplo na biblioteca da escola.

Passo 3 - Procedam à escrita da biografia!

- Galileu Galilei
- Isaac Newton
- Albert Einstein
- João Jacinto de Magalhães


SÍTIOS ELECTRÓNICOS COM BIOGRAFIAS DE VÁRIOS CIENTISTAS

[O mocho - Portal de Ensino das Ciências e de Cultura Científica](#)
[Cientista - O Cantinho da Ciência](#)
[Física - Biografias - CCT Centro de Ciência e Tecnologia](#)



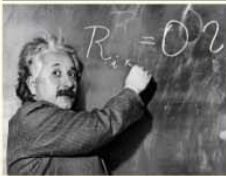
SÍTIOS ELECTRÓNICOS COM INFORMAÇÃO SOBRE GALILEU GALILEI

[Galileu em Portugal, no endereço do Instituto Camões](#)
[Galileu Galilei, a época, a vida, a obra,...](#)
[Biografia de Galileu no endereço Astronomia no Zênite](#)
[Biografia de Galileu no sítio e-escola da Universidade Técnica de Lisboa](#)
[Estórias de Galileu na revista Ciência J](#)



SÍTIOS ELECTRÓNICOS COM INFORMAÇÃO SOBRE NEWTON

[Página dedicada à biografia de Newton no sítio do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa](#)
[Sir Isaac Newton, o génio moderno" na revista Quantum, do Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa](#)
[Biografia de Newton no sítio e-escola da Universidade Técnica de Lisboa](#)
[Estórias de Newton na revista Ciência J](#)



SÍTIOS ELECTRÓNICOS COM INFORMAÇÃO SOBRE EINSTEIN

[Biografia de Einstein elaborada por Paulo Crawford do Departamento de Física da Universidade de Lisboa](#)
[Artigo "Einstein gostava de jornalistas?" do jornal Público](#)
[Breve biografia de Einstein no sítio electrónico da Ciência Viva](#)

SÍTIOS ELECTRÓNICOS COM INFORMAÇÃO SOBRE JOÃO JACINTO DE MAGALHÃES

[Instituto Camões - Ciência em Portugal: Personagens e Episódios](#)
[Biografia no endereço da Fundação João Jacinto de Magalhães](#)
[Página do Museu de Física da Universidade de Coimbra](#)

TAMBÉM PODEM PROCURAR

Isabel M. C. Oliveira Malaquias,
A Obra de João Jacinto de Magalhães no Contexto da Ciência do séc. XVIII,
(Doutoramento, 1994).

Planificação das Tarefas de Grupo

Figura 4 – Página do Processo para o Grupo 1 da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

Gazeta da Física Espantosa!
A descoberta de uma ciência fascinante

Grupo 1 Grupo 2 Grupo 3 Grupo 4 Grupo 5 Grupo 6 Grupo 7

Grupo 2 - Artigo sobre a opinião da comunidade escolar acerca da Física

Processo

Passo 1 - Comecem por investigar qual é o âmbito de estudo da Física e qual a sua importância na nossa sociedade. Não se esqueçam de ir tirando notas!

Passo 2 - Elaborem um questionário para averiguarem o conhecimento que a população escolar (alunos, encarregados de educação, professores e funcionários) possuem acerca desta ciência.

Passo 3 - Seleccionem a amostra de população onde realizarão o estudo, tendo o cuidado de que seja representativa (Ao seleccionarem a amostra devem considerar alguns critérios. Exemplo: Ano de escolaridade, profissão, ...).

Passo 4 - Depois de aplicarem os questionários, façam o seu tratamento estatístico.

Passo 5 - Escrevam o vosso artigo para a Gazeta, com muito cuidado, para que a informação que divulguem seja rigorosa e objectiva.

Última Actualização: 2006-11-29

Questionário

Importância da Física para o Esclarecimento do Universo e para o Desenvolvimento das Forças Produtivas da Sociedade" no Canal da Física na Internet

EXEMPLO DE QUESTIONÁRIO DO TIPO INQUÉRITO

TRATAMENTO ESTATÍSTICO

ALEA (Acção Local de Estatística Aplicada)/

ALEA: Noções de estatística

Página de Estatística criada por duas alunas da FCL

Planificação das Tarefas de Grupo

Figura 5 – Página do Processo para o Grupo 2 da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

O grupo de trabalho número três tem como sub-tarefa a realização de uma entrevista a um físico, a partir da qual escreve um artigo jornalístico (Figura 6). Para realizar a entrevista, devem proceder a um primeiro contacto por *email* para concretizarem o convite, solicitarem a disponibilidade da pessoa contactada e fazerem a marcação da entrevista, que deverá decorrer durante uma aula utilizando o Messenger. O grupo deverá preparar um guião para a realização da entrevista, após a consulta de diversos sítios electrónicos com informação pertinente para a sua elaboração.

O grupo quatro está incumbido de procurar notícias acerca das descobertas mais recentes e interessantes da Física (na perspectiva dos alunos, como é evidente) para a escrita do seu artigo jornalístico (Figura 7). Devem escrever o artigo tendo em mente o público que irá ler a Gazeta, que em princípio inclui os alunos da escola, dos diversos níveis de escolaridade.

O grupo cinco deve proceder à elaboração de um artigo acerca do Ano Internacional da Física (Figura 8), referindo os seguintes aspectos:

- Motivos para a comemoração do Ano Internacional da Física
- Objectivos enunciados
- Algumas actividades realizadas no âmbito das comemorações

Pretende-se que os alunos descrevam as razões para a celebração do Ano Internacional da Física, os seus propósitos e um balanço dos eventos levados a cabo nesse âmbito.

O grupo 6 tem como missão reunir pequenos textos de curiosidades da Física sob o tema “Aposto que não sabias!” (Figura 9), de modo a integrar uma componente da “Gazeta da Física Espantosa!” com carácter mais lúdico.

Finalmente, o grupo 7 deve criar uma secção de humor onde apresente duas tiras humorísticas e uma anedota, relacionadas com a Física, e inspiradas nos sítios electrónicos recomendados (Figura 10). Algumas competências necessárias ao desenvolvimento desta actividade devem ser desenvolvidas com o apoio do professor de Educação Visual.

Gazeta da Física Espantosa
À descoberta de uma ciência fascinante

Grupo 1 Grupo 2 Grupo 3 Grupo 4 Grupo 5 Grupo 6 Grupo 7

Grupo 3 - Entrevista a um físico

Processo

Passo 1 - Procurem encontrar resposta para as seguintes questões: Qual o trabalho de um físico? Onde trabalham os físicos?

Passo 2 - Solicitem à professora alguns nomes de cientistas físicos que possam contactar por e-mail, de modo a marcarem uma entrevista.

Passo 3 - Leiam entrevistas a físicos para se inspirarem e comecem a preparar a vossa própria entrevista.

Passo 4 - Elaborem um guião para a realização da entrevista.

Passo 5 - Através do Messenger, realizem a entrevista a uma hora que coincida com a aula. Não se esqueçam de gravar a entrevista!

Passo 6 - Agora que possuem a matéria, deverão começar a escrever o artigo para a Gazeta.

Última Actualização: 2006-11-29

Planificação das Tarefas de Grupo

As características da profissão de um físico, no endereço da Universia Brasil
Boas razões para estudar Física... no endereço do Departamento de Física da Universidade de Évora
Texto de apoio no sítio electrónico da Ciência Viva que ensina a preparar uma entrevista

ENTREVISTAS A FÍSICOS
Entrevista a Carlos Fiolhais na revista Ciência Hoje
Entrevista a Carlos Fiolhais na revista Ciência.J
Entrevista com Pierre-Gilles de Gennes no sítio electrónico da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Figura 6 – Página do Processo para o Grupo 3 da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

Gazeta da Física Espantosa!
À descoberta de uma ciência fascinante

Processo

Grupo 4 - Notícia sobre descobertas recentes na área da Física

Passo 1 - Nos recursos da WWW indicados, procurem informações acerca de descobertas recentes e que considerem interessantes, na área da Física.

Passo 2 - Dirijam-se à biblioteca da escola e procurem jornais e revistas recentes que contenham artigos sobre investigação em Física.

Passo 3 - Elaborem um artigo jornalístico em que mencionem as descobertas que consideraram mais relevantes e espantosas.

NOTÍCIAS ON-LINE SOBRE FÍSICA

[Página de Física da revista Ciência Hoje - Ciência e Tecnologia em Directo](#)

[Astronovas - Lista de distribuição de notícias de astronomia em português](#)

[Página de novidades relacionadas com a Física do researchcafe.net](#)

Planificação das Tarefas de Grupo

Figura 7 – Página do Processo para o Grupo 4 da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

Gazeta da Física Espantosa!
À descoberta de uma ciência fascinante

Processo

Grupo 5 - Um artigo sobre o Ano Internacional da Física

Passo 1 - Leiam a informação indicada relativa às comemorações do Ano Internacional da Física.

Passo 2 - Após as aulas, procurem informação também em livros, jornais ou revistas na biblioteca da escola.

Passo 3 - Elaborem um artigo jornalístico em que façam referência a:

- Motivos para a comemoração do Ano Internacional da Física
- Objectivos enunciados
- Algumas actividades realizadas no âmbito das comemorações

SÍTIOS ELECTRÓNICOS ONDE ENCONTRAM INFORMAÇÃO SOBRE O ANO INTERNACIONAL DA FÍSICA

[Artigo no Jornal Público :1905 Annus Mirabilis](#)

[SPF - Ano Internacional da Física 2005](#)

[Notas de Imprensa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior](#)

[Artigo sobre o Ano Internacional da Física da e.Ciência - Revista da Ciência, Tecnologia e Inovação em Portugal](#)

Planificação das Tarefas de Grupo

Figura 8 – Página do Processo para o Grupo 5 da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

Gazeta da Física Espantosa
A descoberta de uma ciência fascinante

Grupo 6 - Aposto que não sabias!

Passo 1 - Façam uma leitura cuidadosa das curiosidades da Física apresentadas nos sítios electrónicos sugeridos.

Passo 2 - Procurem na biblioteca da escola ou numa biblioteca municipal os livros sugeridos nos recursos.

Passo 3 - Seleccionem os aspectos que vos pareçam mais relevantes e admiráveis.

Passo 4 - Escrevam pequenos textos explicando essas curiosidades, para posteriormente serem incluídas na Gazeta.

CURIOSIDADES ACERCA DA FÍSICA
 2010 - Magazine de Ciência e Tecnologia
 Físicolandi@ do Instituto Superior Técnico de Lisboa
 Adoro Física - sítio electrónico brasileiro com curiosidades da Física no dia-a-dia
 Sala de Física é um sítio electrónico brasileiro com questões para pensar, actividades, curiosidades,....
 Sabias que... no sítio electrónico da Ciência Viva

LIVROS QUE TAMBÉM DEVEM PROCURAR
 Walker, Jearl (2001) O GRANDE CIRCO DA FÍSICA, 2ª Ed
 Gradiva, Lisboa
 Carvalho, Rômulo (1995) A FÍSICA NO DIA-A-DIA, Relógio d' Água, Lisboa

Última Actualização: 2005-11-29

Planificação das Tarefas de Grupo

Figura 9 – Página do Processo para o Grupo 6 da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

Gazeta da Física Espantosa
A descoberta de uma ciência fascinante

Grupo 7 - Piadógrafo

Passo 1 - Inspirem-se nas leituras sugeridas, para produzirem uma secção de humor na Gazeta da Física Espantosa.

Passo 2 - Criem duas tiras humorísticas vossas, relacionadas com a Física.

Passo 3 - Seleccionem uma anedota para incluir na Gazeta.

HUMOR NA FÍSICA
 Humor em Física no Departamento de Física da Universidade de Évora
 Sítio Electrónico de Anedotas em português.
 Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas do Ministério da Ciência e Tecnologia com Tirinhas de Física produzidas por alunos
 Página dedicada à Física do sítio electrónico brasileiro de Humor na Ciência

Última Actualização: 2005-11-29

Planificação das Tarefas de Grupo

Figura 10 – Página do Processo para o Grupo 7 da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

Em cada página dedicada ao processo de trabalho de cada grupo encontra-se uma hiperligação para uma página que se destina à planificação das actividades a realizar pelo grupo (Figura 11). Esta foi baseada na que se encontra na tese de mestrado de Margarida Baptista (2005) destinada à planificação diária de actividades realizadas por grupos de alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Tarefa	Quem Realiza	Quando
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 Janeiro 2006
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 Janeiro 2006
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 Janeiro 2006
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 Janeiro 2006
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 Janeiro 2006
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 Janeiro 2006
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 Janeiro 2006
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 Janeiro 2006

Figura 11 – Página destinada à Planificação das Actividades da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

Tal como refere Santana (1998), a participação activa dos alunos na avaliação e planificação, permite-lhes, não só a construção das suas próprias aprendizagens, mas também o desenvolvimento de competências metacognitivas e o domínio gradual dos critérios de avaliação. Justifica-se desta forma, a inclusão desta grelha para preenchimento por cada grupo de trabalho, que proporcionará uma planificação racional e explícita da acção e funcionará como um “instrumento para a representação correcta dos objectivos fixados” (Santana, 1998) e de avaliação do trabalho efectuado.

3.2.4 Avaliação

No que se refere à avaliação, que é do tipo qualitativo, os critérios estão definidos tendo em atenção as tarefas realizadas por cada grupo de trabalho. Optou-se por realizar uma

avaliação do tipo qualitativo, atendendo ao já referido no ponto 2.1.3.3. Como refere Cortesão (2002), a avaliação formativa deve ser expressa através de apreciações ou comentários.

Os critérios de avaliação permitem ao professor situar o aluno face a uma meta a alcançar ou a um perfil a desenvolver e, simultaneamente, possibilitam que os alunos se situem face a essa mesma meta ou perfil (Leite & Fernandes, 2003). Assim, na avaliação, é explicado como o processo e o produto final são avaliados e classificados.

A avaliação que se apresenta é do tipo formativa e prevê a avaliação dos processos e final por parte de alunos e professor (Figura 12). Propõe-se a realização de uma auto e co-avaliação do desempenho no grupo de trabalho (Figura 13) e uma avaliação individual (Figura 14), no fim de cada sessão de trabalho. As competências de auto-avaliação e de co-avaliação são importantes para o desenvolvimento da aprendizagem ao longo da vida de estudante e para o desenvolvimento da autonomia dos indivíduos (Valverde & Visa, 2006). O facto de um professor definir parâmetros de avaliação e clarificar os critérios que vão apoiar na produção de juízos de valor, pode suprimir a angústia dos alunos que desejam saber o que pesa nas suas avaliações e poderá também favorecer ambientes estimulantes de aprendizagem (Leite & Fernandes, 2003).

Para além do referido, a avaliação contínua dos processos pelo professor pode ser feita através do acompanhamento das avaliações diárias dos alunos, visto que estas são realizadas em formulários *online* e o professor poder ter acesso a esses dados em qualquer momento e em qualquer hora. Pensamos que deve ser privilegiada a avaliação contínua, dada a importância que assume. Esta importância prende-se com a possibilidade de acompanhar o comportamento do aluno e a evolução das suas competências e com favorecer a identificação de problemas. Para além das possibilidades referidas, a participação nos fóruns de discussão, o envio dos trabalhos produzidos por correio electrónico, o registo das planificações efectuadas e as observações que o docente pode realizar durante a aula, concorrem para um acompanhamento mais efectivo das actividades em curso.

Figura 12 – Página da Avaliação na WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

A grelha de avaliação do grupo (Figura 13) e a folha de registo e avaliação do trabalho individual (figura 14) foram adaptadas de Baptista (2005).

Alunos				
Escuta os colegas sem interromper	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar
Cumprir as tarefas que lhe foram destinadas	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar
Apoia os colegas se estes precisarem de ajuda	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar
Arruma o material no fim do trabalho	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar	<input type="radio"/> Sempre <input type="radio"/> Muitas Vezes <input type="radio"/> Tem de Melhorar

Figura 13 – Formulário de Avaliação de Grupo da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

Gazeta da Física Espantosa
À descoberta de uma ciência fascinante $E=mc^2$

Folha de Registo e Avaliação do Trabalho Individual

Nome: *

Data: *
28/04/2007

Trabalho que fizemos hoje:

O que aprendi de novo:

O que penso do meu trabalho no grupo:

O que penso do trabalho dos meus colegas:

Avaliação do meu trabalho:

Trabalhei: ☐ Muito Bem ☐ Bem ☐ Razoável ☐ Mal

Assinala as opções que melhor correspondem à tua opinião

	Sempre	A Maioria das Vezes	Algumas vezes	Raramente/Nunca
Cumprir as tarefas que me estavam destinadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empenhei-me em realizar, o melhor possível, essas tarefas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fui capaz de escutar as opiniões dos meus colegas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contribuí com as minhas opiniões para a resolução dos problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Enviar
voltar

Figura 14 – Página de registo e Avaliação do Trabalho Individual na WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”

A grelha de avaliação final (Figura 15) foi desenvolvida tendo em consideração os critérios de avaliação a utilizar para as sub-tarefas desenvolvidas pelos alunos. Esta grelha poderá ser utilizada pelos alunos para a sua auto-avaliação individual, para a avaliação dos colegas do grupo e também para avaliar os diferentes grupos de trabalho. Será obviamente utilizada pelo professor, na avaliação dos produtos do trabalho desenvolvido.

Gazeta da Física Espantosa

À descoberta de uma ciência fascinante

Introdução

Tarefa

Processo

Avaliação

Conclusão

Fórum

Para Professores

Última Atualização: 2006-11-29

No final, cada grupo deve fazer uma auto-avaliação do trabalho realizado. Cada elemento do grupo também deverá fazer a sua auto-avaliação e avaliar os restantes elementos. Depois, será a vez de cada grupo avaliar os restantes.

CATEGORIA	Muito Bom	Bom	Satisfaz	Necessário melhorar
Desempenho específico do grupo	Ótimo relacionamento entre os elementos do grupo e uma divisão de tarefas perfeita	Bom relacionamento entre os elementos do grupo e uma divisão de tarefas adequada	Relacionamento aceitável entre os elementos do grupo e uma divisão de tarefas aceitável	Fracο relacionamento entre os elementos do grupo e uma má divisão de tarefas
Organização da informação	A informação está muito bem organizada, com frases e parágrafos bem construídos.	A informação está organizada com parágrafos bem construídos.	A informação está bem organizada, mas os parágrafos não estão bem construídos.	A informação surge desorganizada.
Qualidade da Informação	A informação seleccionada é adequada à tarefa escolhida e está completa	A informação seleccionada é adequada à tarefa escolhida e é esclarecedora	A informação seleccionada é adequada à tarefa escolhida	A informação seleccionada é pouco adequada à tarefa escolhida
Recursos / Bibliografia	Todas as fontes (Internet & Livros) estão devidamente documentadas, no formato adequado.	Todas as fontes (Internet & Livros) estão devidamente documentadas, mas alguns não se encontram no formato adequado.	Todas as fontes (Internet & Livros) estão devidamente documentadas, mas muitos não se encontram no formato adequado.	Algumas fontes não se encontram devidamente documentadas.
Uso da Internet	Uso bem sucedido dos recursos sugeridos encontrando a informação necessária sem auxílio.	Geralmente capaz de usar os recursos sugeridos para encontrar a informação, navegando nos sítios electrónicos sem auxílio.	Por vezes capaz de usar os recursos sugeridos para encontrar a informação, navegando nos sítios electrónicos sem auxílio.	Necessita auxílio ou supervisão para usar os recursos sugeridos e/ou para navegar através dos sítios electrónicos.
Só para o grupo 2:				
Elaboração do Questionário	Questionário muito bem estruturado, com questões bem formuladas, claras, e adequadas	Questionário correctamente estruturado com questões apropriadas	Questionário bem estruturado que apresenta algumas questões pouco claras	O questionário apresenta questões que não fornecem informação adequada aos fins a que se destina
Tratamento estatístico do questionário	Correcto tratamento estatístico da informação e construção perfeita de tabelas e gráficos com os programas adequados	Correcto tratamento estatístico da informação e construção de tabelas e gráficos com os programas adequados	Correcto tratamento estatístico da informação.	Incorrecções no tratamento estatístico da informação, com necessidade de revisão pelo professor ou colegas.
Só para o grupo 3:				
Realização da entrevista	Entrevista personalizada, com questões muito bem estruturadas e sequenciadas	Entrevista personalizada com questões bem estruturadas e com uma sequência lógica	Entrevista personalizada com questões adequadas	Entrevista pouco personalizada, com algumas questões pouco claras e/ou pertinentes

[voltar](#)

Figura 15 – Grelha de Avaliação Final da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”

Ainda relativamente aos critérios de avaliação final, foram definidos alguns destinados exclusivamente a dois dos grupos de trabalho, grupos 2 e 3 (Figura 15). O objectivo foi não deixar de avaliar alguns aspectos que se relacionam exclusivamente com as actividades desenvolvidas por cada um desses grupos.

3.2.5 Conclusão

A conclusão (Figura 16) funciona como uma espécie de síntese do trabalho realizado pela turma e como um elo de ligação entre as actividades levadas a cabo durante a realização da WebQuest e as aulas seguintes no domínio da Física. Há ainda um reforço positivo aos alunos que concluem a tarefa “Parabéns! Foram uns verdadeiros jornalistas!” e um convite ao prosseguimento da aprendizagem desta ciência.

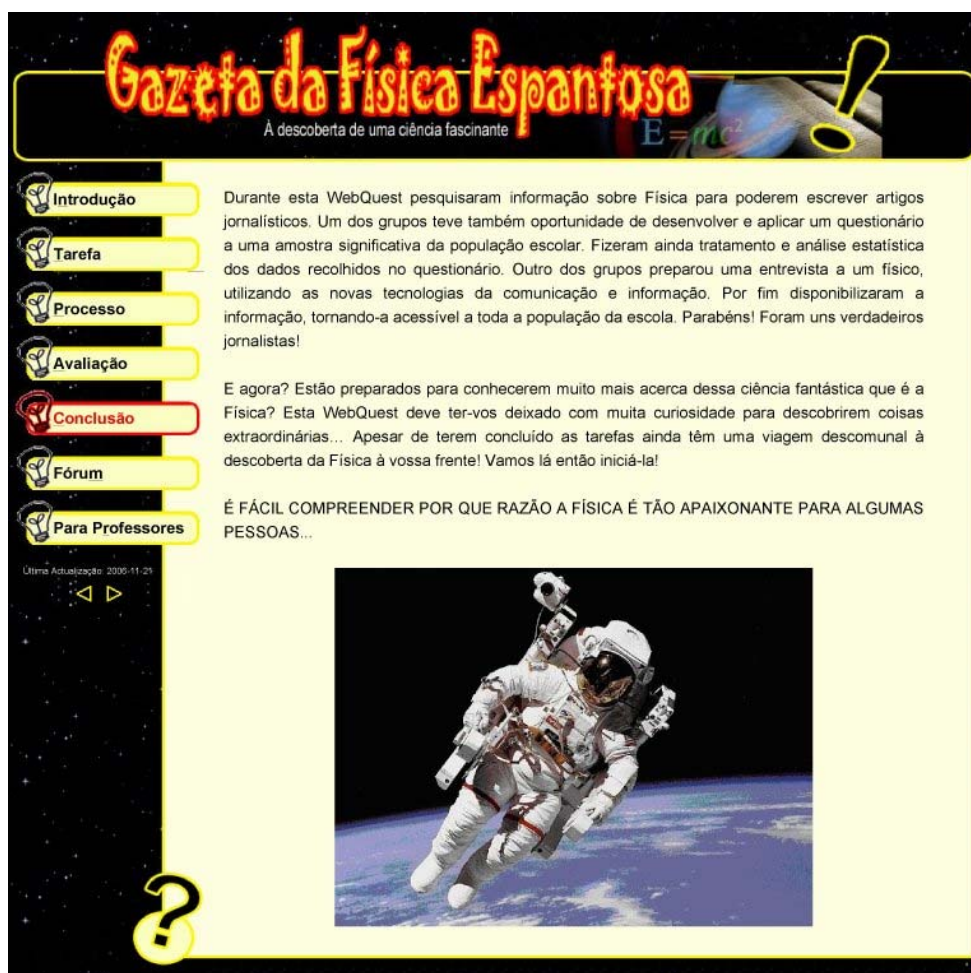


Figura 16 – Página da Conclusão da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”

3.2.6 Fórum

Para além de poder contribuir para a avaliação contínua, a integração de um fórum de discussão (Figura 17) pode permitir a comunicação entre grupos de trabalho, ao nível das dificuldades sentidas que, desta forma poderão ser partilhadas e possivelmente mais facilmente ultrapassadas, dado possibilitar um *feedback* imediato por parte dos alunos e também dos professores envolvidos no projecto. O fórum também poderá ser utilizado para partilhar aspectos “curiosos” ou “interessantes” acerca da Física, que os alunos poderão aí descrever, ou pesquisas efectuadas, potenciando assim, o trabalho colaborativo inter-grupos.

The screenshot shows the phpBB forum interface. At the top, there's a logo for 'phpbb creating communities' and the forum title 'Gazeta da Física Espantosa' with the subtitle 'Forum de discussão da webquest "Gazeta da Física Espantosa"'. Navigation links include FAQ, Search, Memberlist, Usergroups, Register, Profile, and Log in. The current time is Sat Apr 28, 2007 5:59 pm. Below this is a table with columns 'Forum', 'Topics', 'Posts', and 'Last Post'. The 'Geral' forum has 6 topics and 14 posts, with the last post by 'Paula' on Wed Jan 03, 2007 9:47 am. A 'Who is Online' section shows 1 user online (1 Registered, 0 Hidden, 1 Guest) and 12 registered users. A 'Log in' section has fields for Username and Password, and a checkbox for 'Log me on automatically each visit'. At the bottom, there are status indicators: 'New posts', 'No new posts', and 'Forum is locked'.

Figura 17 – Fórum de discussão da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

3.2.7 Para Professores

A última opção do menu da WebQuest é dedicada aos professores (Figura 18). Nesta página, são dadas algumas orientações para os professores que venham a utilizar a “Gazeta da Física Espantosa!” com os seus alunos, designadamente os objectivos e características gerais, os indicadores da investigação considerados, e ainda algumas notas relativas à gestão da interdisciplinaridade aquando do trabalho com esta ferramenta.

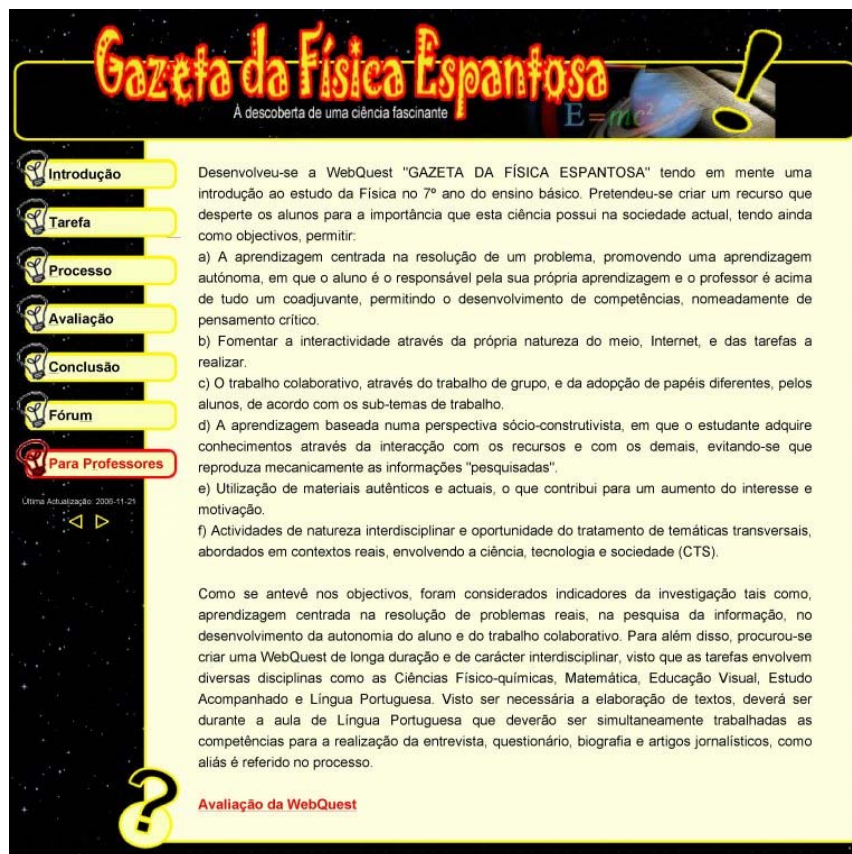


Figura 18 – Página Para Professores da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”

Após estas considerações, apresenta-se uma hiperligação para “Avaliação da WebQuest”, onde surge uma página com um formulário (ver Apêndice 4). Pretende-se que professores de diversos níveis e potenciais utilizadores da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” façam uma apreciação desta ferramenta a diversos níveis, enviando a sua opinião as autoras. Desta forma, o recurso poderá ser permanentemente melhorado, tendo em consideração as sugestões dadas.

3.2.8 Ajuda e Acerca da WebQuest

O ponto de exclamação do nome da Gazeta foi aproveitado para fazer uma hiperligação para uma página onde são fornecidas informações Acerca da WebQuest (Figura 19). Nesta página são dadas indicações sobre quem concebeu e desenvolveu a WebQuest e dos sítios electrónicos de onde foram retiradas as imagens utilizadas nas várias páginas Web do recurso.

Gazeta da Física Espantosa
A descoberta de uma ciência fascinante

A WebQuest foi concebida por
Paula Quaresma - quaresmapaula@hotmail.com
e
Maria João Loureiro - mjoao@dte.ua.pt

Com a colaboração de
Webdesign: Pedro Costa - pcosta@ludomedia.pt da Ludomedia Lda.
Programação: Filipe Augusto - filipe.miguel.augusto@gmail.com

Figuras incluídas na WebQuest retiradas de:

- Astronauta no Espaço
<http://www.fisicaju.com.br/fisica/index.htm>
- Tira humorística
http://www.cbpf.br/~caruso/tirinhas/webvol05/10_Pressao.jpg
- Livro
<http://www.livrariaoyola.com.br/images/produtos/9726621801.jpg>
- Ano Internacional da Física
<http://spf.pt/spf.pt.php>
- Relâmpago
<http://www.jrcasan.com/IMPACTO/relampagoV.jpg>
- Einstein
<http://www.aquila.free.fr/einstein.jpg>
- Newton
<http://web.hao.ucar.edu/public/education/sp/images/newton.gif>
- Galileu Galilei
<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/seminario/galileu/images/galilei1.jpg>
- Questionário
<http://www.comune.roma.it/repository/ContentManagement/information/N91793161/questionario.ji>
- MSN - Messenger
<http://www.smechnologie.com/Skins-pour-msn-messenger/1/MSNM1b.jpg>
- Experiência de Laboratório
<http://www.prl.ernet.in/~ramakant/LASER1.JPG>

Última Atualização: 2009-11-25

Figura 19 – Página onde são fornecidas algumas informações Acerca da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

O ponto de interrogação que se encontra no canto inferior esquerdo das páginas também foi aproveitado para fazer uma hiperligação para a página da Ajuda (Figura 20). Nesta página pode-se encontrar respostas a várias questões, como “O que é uma WebQuest?”, “Como navegar na WebQuest?” e as componentes da WebQuest.



Figura 20 – Página de Ajuda da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

3.2.9 Dados relativos ao desenvolvimento da WebQuest

Para o desenvolvimento da WebQuest baseámo-nos sobretudo nos passos sugeridos por Dodge (2004) e March (1998). Segundo Dodge, os principais passos a seguir são os seguintes, e pela ordem que se indica: seleccionar um tema adequado, seleccionar um modelo de entre aqueles que têm sido utilizados, descrever como será avaliado o trabalho dos alunos, descrever o processo e, por fim, aperfeiçoar e adornar a actividade. March, sem modificar o modelo, sugeriu um processo dividido em três estádios fundamentais, por sua vez divididos em sub-estádios, alguns dos quais foram considerados para a criação da WebQuest

“Gazeta da Física Espantosa!”. Assim os etapas de concepção do recurso criado passaram por: eleger e dividir o tema em partes e definir a tarefa e sub-tarefas de aprendizagem, fazer um inventário e avaliar de possíveis recursos, identificar os processos de desenvolvimento das sub-tarefas e descrever os papéis dos diferentes grupos, descrever e definir os processos de avaliação e conceber o sítio Web.

Além dos aspectos acima referidos, na concepção da WebQuest foram considerados os componentes referidos por Ana Amélia Carvalho (2006:7), relativamente aos princípios básicos estruturais:

“(…) de navegação, de orientação, de design e de comunicação de qualquer site mas, para além disso, um site educativo tem que motivar os utilizadores a quererem aprender, a quererem consultar e a quererem explorar a informação disponível. Para isso, o site deve integrar actividades variadas.”

Toda a componente do trabalho relativa à programação foi desenvolvida pelo Eng. Filipe Augusto. Relativamente ao aspecto estético e apresentação da WebQuest esteve a cargo de um designer, o Dr. Pedro Costa, que se disponibilizou a colaborar neste projecto e desenvolveu o template utilizado na sua construção.

No que respeita à implementação técnica do recurso foram tidos em conta os aspectos dinâmicos das linguagens de programação *Web*, tendo-se optado pela linguagem PHP e pela base de dados MySQL. Esta escolha teve em consideração a elevada flexibilidade desta linguagem que permite uma fácil integração com uma base dados bastante completa e de ampla divulgação. A informação submetida por alunos ou professores durante a exploração ou avaliação desta WebQuest é guardada em base de dados e pode ser exportada para outra ferramenta, para uma posterior análise.

Para a concretização do Fórum foi realizada a integração com a plataforma de utilização gratuita PHPbb, que possui um conjunto de ferramentas bastante completo, permitindo a troca de opiniões, factor de extrema importância na realização das diferentes tarefas a desenvolver.

A WebQuest ficou alojada num servidor de utilização gratuita, o Awardspace.com e criou-se para publicação da “Gazeta da Física Espantosa!” o endereço <http://gazetafisica.awardspace.com>.

3.3 Potencialidades Inseridas

Nesta secção, fundamenta-se a integração na WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”, de potencialidades que não são típicas do modelo proposto por B. Dodge, a saber: o fórum de discussão, o correio electrónico da professora, as ferramentas *online* de avaliação contínua e de planificação do trabalho.

3.3.1 Fórum de discussão

A utilização de ferramentas de comunicação na *WWW* possibilitam novas formas de interacção entre professor e os alunos ou mesmo entre os alunos. Conforme Carvalho (2006:7):

“As ferramentas de comunicação como e-mail, chat, fórum, áudio e videoconferência constituem mais um requisito de um site educativo. Os sujeitos devem poder deixar as suas opiniões no fórum e, em caso de dúvida, devem poder solicitar ajuda.”

Entre as ferramentas mais utilizadas por professores e alunos para comunicação entre si, encontra-se o fórum de discussão. A comunicação com esta ferramenta permite a reflexão dos participantes acerca dos contributos dos outros e também a construção de uma colaboração pensada e bem preparada (Miranda, Morais, Dias e Almeida, 2001). Desta forma, fomenta-se a reflexão sobre o assunto em causa (idem).

Segundo Barros (2005), é de extrema importância o uso de espaços (*online* ou não) para o registo das discussões e reflexões sobre os momentos de aprendizagem, dado que a avaliação é uma oportunidade de aprender e reaprender sozinho e/ou em grupo. A mesma autora advoga que um espaço como um fórum poderá fomentar a metacognição pois “os momentos e as aprendizagens, sem dúvida, são diferentes, logo os registos contínuos dos passos, das percepções, das descobertas, medos e aprendizagens seriam caminhos para se compreender o próprio processo de aprender” (idem: 7). Com a utilização de um fórum, os ritmos e circunstâncias de aprendizagem tornam-se visíveis, pois os dados são registados com certa frequência, e assim as noções relativas ao aperfeiçoamento de competências e aprendizagens tornam-se autênticas.

Foi criado um fórum de discussão integrado na “Gazeta da Física Espantosa!” tendo ainda em consideração que desta forma:

- g) os alunos têm a oportunidade de participar activa e colaborativamente na discussão do próprio Fórum.
- h) a riqueza, variedade e utilidade do fórum dependerá da própria riqueza, variedade e utilidade dos conteúdos produzidos pelos alunos. Introduce-se, assim, um princípio de co-responsabilização e de construção de um projecto comum com vantagens para todos.
- i) serão os próprios alunos a formularem as suas questões, comentários, dúvidas, críticas,... existindo uma grande adequação dos temas abordados às necessidades e interesses dos próprios alunos.
- j) e dado os fóruns não se desenvolverem numa lógica de “tempo real”, os alunos irão utilizá-lo não interrompendo as actividades em curso para participação na discussão e possivelmente os comentários e informação serão objecto de uma maior reflexão.

k) os contactos estabelecidos entre os diferentes grupos de trabalho poderão representar mais valias a diversos níveis, designadamente na identificação de dificuldades comuns e na sua superação.

É de salientar no entanto que, é previsível o surgimento de algumas dificuldades por parte de alguns alunos na fase inicial da utilização do fórum, dado serem necessárias algumas competências ao nível da língua inglesa para a sua utilização. Assim, os professores, além de proporcionarem o acompanhamento necessário na fase inicial da sua utilização, devem também efectuar uma moderação eficaz da informação.

3.3.2 Correio electrónico

Além do fórum, optou-se por utilizar uma outra ferramenta assíncrona, ou seja, que não requer a participação simultânea dos envolvidos, o *email*. A utilização desta ferramenta é sugerida na WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” visando sobretudo a interacção professor/aluno. Tal como no caso do fórum, o seu uso possibilita a comunicação fora da sala de aula, o envio dos ficheiros dos trabalhos para que o professor possa realizar uma avaliação formativa, proporcionando *feedback* rápido e eficiente, e o envio de orientações diversas por parte do professor. A este propósito refira-se que “a quem aprende, o confronto das exigências da tarefa com o seu desempenho, que poderá verificar-se quando comparado com os critérios e indicadores definidos, permitirá corrigir, melhorar as produções” (Ferraz, 2007: 56).

Os alunos podem ler as mensagens no momento mais oportuno mantendo-as guardadas para posterior consulta. As vantagens da utilização desta ferramenta de comunicação têm sido reportadas por vários autores. Refira-se, neste âmbito o artigo de Paiva, Mendes e Canavarro (2003) onde é realizada uma descrição exaustiva das vantagens pedagógicas da utilização do *email* em contexto escolar.

3.3.3 Planificação das actividades

Diversos estudos referem as vantagens de planificação das actividades a realizar por parte dos alunos. O facto de se disponibilizar um formulário próprio para preenchimento e submissão *online* requer que os alunos discutam as tarefas a realizar, as suas etapas e os papéis que deverão assumir e responsabilidades a adoptar por cada um dos membros do grupo. O facto de os alunos submeterem a planificação irá permitir ao professor aceder mais facilmente a essa informação.

3.3.4 Avaliação contínua

Para que os alunos construam a sua aprendizagem e se responsabilizem pela sua regulação, são fornecidos os critérios de avaliação aos alunos (Conceição & Valadares, 1999)

na própria WebQuest, de acordo com o modelo proposto por Bernard Dodge. No entanto, estes critérios destinam-se apenas a avaliar o resultado do trabalho realizado pelos alunos, já no final da actividade. Barros (2005), propõe a realização de discussões, anotações e relatos de aprendizagens em todas as aulas, dado que numa WebQuest o desenvolvimento de competências transversais (capacidade de pesquisa, selecção, síntese, organização, tratamento da informação...) acaba por ser tão ou mais importante que o resultado final, o produto resultante da actividade realizada pelos alunos, o que vem de acordo com as orientações do Ministério da Educação referenciadas no Despacho Normativo 1/2005 de 5 de Janeiro. Com a introdução de grelhas para registo da auto-avaliação do trabalho do aluno, e dos colegas do grupo, esta WebQuest adquire novas potencialidades, por permitir a realização de uma avaliação contínua por parte dos alunos, tal como é desejável.

O facto de o aluno realizar assiduamente uma auto-avaliação e uma avaliação do grupo de trabalho em que está integrado deverá permitir que o aluno se torne reflexivo e crítico relativamente ao seu processo de aprendizagem e acções (Leite & Fernandes, 2003).

Proporcionar a possibilidade de o aluno submeter essa avaliação, faculta ao professor o acesso imediato a essa avaliação, que desta maneira poderá comparar as suas percepções com as do(s) aluno(s), e conseguirá gerir essa informação com maior facilidade, dado encontrar esses dados num suporte que lhe facilita o seu posterior tratamento.

3.3.5 Formulário de avaliação da WebQuest

Tendo por objectivo fornecer um *feedback* relativamente à ferramenta desenvolvida e favorecer a comunicação entre os potenciais utilizadores e as autoras. Uma página Web está constantemente em evolução e, os meios que possam propiciar novas sugestões e críticas são valorizados.

É também disponibilizado o contacto por *email* de uma das autoras para futuras interações ou comentários adicionais.

O formulário para preenchimento pelos professores, tendo-se utilizado as sugestões de Carvalho (2002) adaptadas da proposta de avaliação de Dodge em “*A Rubric for Evaluating WebQuests*” e de “*Fine Points Checklist*”.

3.4 Avaliação da WebQuest

Tendo em vista o aperfeiçoamento da ferramenta, foram tidos em consideração os itens de avaliação descritos por:

- Dodge (2001) em “*A Rubric for Evaluating WebQuests*”, designadamente os relativos às questões globais de estética, da introdução, tarefa, processo, recursos e avaliação,
- March (2002, actualizado em 2004) em “*Criteria for Assessing Best WebQuests*”, que se referem ao aliciamento na introdução, à questão/tarefa, ao corpo de conhecimentos comum, aos papéis e competências, ao uso da Internet, ao pensamento transformador, ao *feedback* do mundo real e à conclusão.

Após se ter disponibilizado a WebQuest na *WWW*, o passo seguinte foi solicitar uma avaliação a professores e, face às críticas e sugestões, proceder às alterações adequadas. Além da avaliação de professores dos ensinos básico e secundário de áreas diversas, como as Ciências Físico-Químicas e a Língua Portuguesa, foram solicitadas contribuições de três professores de áreas distintas do ensino superior. Ao nível da Tecnologia Educativa foi solicitada a opinião da Doutora Maria Potes Barroso Santa-Clara Barbas, Professora Adjunta no Núcleo de Tecnologia Educativa na Escola Superior de Educação de Santarém. Ao nível da correcção científica da ferramenta, foi solicitada colaboração à Doutora Lucília Maria Pessoa Tavares dos Santos, Professora Associada do Departamento de Física da Universidade de Aveiro. Finalmente, ao nível da Didáctica, foi solicitado o parecer do professor António José Santos Neto, professor Associado do Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora.

Estava prevista a realização de um teste de usabilidade com um grupo de alunos de características idênticas às da população alvo, não tendo sido no entanto possível a sua concretização, por falta de tempo. Assim que a WebQuest atingiu a versão aqui apresentada foi imediatamente aplicada, pois estava já prevista a sua utilização no arranque do ano lectivo, antes dos alunos iniciarem o estudo da Física.

Na secção 5.4 retomaremos este assunto, indicando os resultados da avaliação da “Gazeta da Física Espantosa!” por professores e por alunos, recolhidos durante e após a exploração do recurso, respectivamente.

Capítulo 4

4 Metodologia

No presente capítulo é feita a descrição das opções metodológicas efectuadas no âmbito da investigação, mais concretamente, a utilização de uma metodologia de investigação e desenvolvimento numa primeira fase, correspondente ao desenvolvimento da WebQuest, e a opção pela realização de um estudo de caso de cariz essencialmente qualitativo e exploratório, no âmbito do estudo em sala de aula. De seguida, procede-se à indicação das questões de investigação que norteiam o presente estudo. Também se indicam e descrevem os instrumentos de recolha de dados, explicitando-se as suas finalidades, sendo ainda dadas algumas indicações relativas ao tratamento dado aos mesmos. Prossegue-se com a descrição do contexto de implementação da WebQuest desenvolvida, onde é feita referência aos participantes, aos recursos informáticos, e à forma como foi explorada a WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

4.1 Opções metodológicas

Possuindo este estudo duas fases distintas, parece-nos importante referir a necessidade de utilizar abordagens metodológicas distintas de acordo com as diferentes finalidades.

Na primeira fase, correspondente ao desenvolvimento do recurso WebQuest, utilizou-se uma metodologia de investigação e desenvolvimento (I&D). Segundo Carmo e Ferreira (1998: 210) “o principal propósito de I&D é desenvolver produtos para serem utilizados com determinados fins e de acordo com especificações pormenorizadas”. Os mesmos autores referem ainda, que este processo pode resultar na elaboração de produtos de qualidade elevada, indicando como exemplos os materiais de aprendizagem e os materiais multimédia. Contudo, para assegurar a qualidade, os produtos devem ser testados e revistos, de modo a atingirem um determinado nível de eficácia (idem). Neste contexto, procedemos à pesquisa documental antes e durante o desenvolvimento da WebQuest, tendo-se efectuado posteriormente a validação do recurso, junto de peritos e professores.

De seguida são abordadas as opções metodológicas respeitantes à segunda fase do estudo, mais concretamente no que se relaciona com a natureza dos métodos e procedimentos aplicados. Cremos que o estudo em sala de aula desenvolvido é de natureza qualitativa do tipo estudo de caso, sendo o caso a exploração da Webquest numa turma de 7º ano de escolaridade, exploratório e descritivo. Nos parágrafos seguintes procuramos caracterizar, tendo em conta a literatura, esta metodologia e justificar a sua adequação ao estudo realizado.

Tem-se assistido, nos últimos anos, a uma tendência cada vez maior para se optar, em investigação, por métodos de cariz qualitativo em detrimento dos métodos quantitativos, principalmente quando se fala de investigação na área das Ciências da Educação. Os estudos de tipo qualitativo têm na sua natureza, segundo Bogdan e Biklen (1994), cinco características:

- (1) a fonte directa dos dados é o ambiente natural e o investigador é o principal agente na recolha desses mesmos dados;
- (2) os dados que o investigador recolhe são essencialmente de carácter descritivo;
- (3) os investigadores que utilizam metodologias qualitativas interessam-se mais pelo processo em si do que propriamente pelos resultados;
- (4) a análise dos dados é feita de forma indutiva; e
- (5) o investigador interessa-se, sobretudo, por procurar depreender o significado que os participantes conferem às suas experiências.

Relativamente aos métodos quantitativos, “o objectivo é a generalização dos resultados a uma determinada população em estudo a partir da amostra, o estabelecimento de relações de causa - efeito e a previsão de fenómenos (...) consiste essencialmente em encontrar relações entre variáveis, fazer descrições recorrendo ao tratamento estatístico de

dados recolhidos, testar teorias” (Carmo & Ferreira, 1998: 178). Assim, os estudos de natureza quantitativa, centram-se nas relações causa-efeito e na medição de variáveis isoladas, não permitem abarcar as diversas componentes relacionadas com os fenómenos educacionais mais complexos, já que estes não podem ser separados dos contextos em que se inserem.

As finalidades e os objectivos do presente estudo, afastam-se dos estudos quantitativos, na medida em que não é objectivo a generalização dos resultados obtidos, nem uma medição rigorosa e controlada de variáveis. Trata-se, fundamentalmente, de uma investigação qualitativa orientada para a descrição, explicação e análise de uma situação particular onde os resultados são incertos e imprevisíveis. Ou seja, o tipo de estudo que se pretende levar a cabo centra-se, essencialmente, sobre os processos, mais do que nos resultados finais.

Apesar de se pretender valorizar sobretudo os aspectos de índole qualitativa, equacionou-se a recolha de dados quantificáveis, como forma de suportar a análise qualitativa e de contribuir para uma mais cuidada análise e interpretação das diferentes fases de exploração da WebQuest. Assim sendo, os métodos de recolha de dados de tipo quantitativo não foram postos de lado, tendo-se procedido a uma combinação de métodos. Tal é congruente com o defendido por diversos autores, dado que “um investigador para melhor resolver um problema de pesquisa não tem que aderir rigidamente a um dos dois paradigmas, podendo mesmo escolher uma combinação de atributos pertencentes a cada um deles” (Reichardt e Cook, 1986, citado por Carmo & Ferreira, 1998: 176).

Nesta fase do projecto, explorou-se como metodologia o estudo de caso, atendendo às características e aos objectivos do estudo. Yin (1988) define um estudo de caso como sendo uma abordagem empírica que investiga um fenómeno contemporâneo no seu contexto real, quando os limites entre certos fenómenos e o seu contexto não são francamente evidentes, e no qual são empregues numerosas fontes de dados. Para Ponte (2006), o estudo de caso é uma investigação de natureza empírica, que se baseia fortemente em trabalho de campo ou em análise documental.

Conforme Coutinho e Chaves (2002:230) expõem:

“Acreditamos firmemente no potencial que o estudo de caso bem conduzido pode trazer à investigação em Tecnologia Educativa, à semelhança do que tem feito noutras áreas em que o conhecimento é escasso, fragmentado, incompleto (...)”

Ainda acerca da utilização de métodos quantitativos e qualitativos no estudo de caso, os mesmos autores afirmam que (idem: 225):

“De facto, se é verdade que na investigação educativa em geral e em Tecnologia Educativa em particular abundam mais os estudos de caso de natureza interpretativa/qualitativa, não menos verdade é admitir que, estudos de caso existem em que se combinam com toda a legitimidade métodos qualitativos e quantitativos; por exemplo, quando o caso é uma escola ou um sistema educativo, fará todo o sentido que o investigador recorra a dados numéricos (...) ou seja, indicadores quantitativos que fazem todo o sentido no estudo porque proporcionam uma melhor compreensão do “caso” específico.”

Ainda de acordo com Yin (1988), os estudos de caso podem ser de três tipos diferentes, consoante os seus objectivos. Enquanto trabalhos de investigação, podem ser essencialmente descritivos, quando o seu propósito essencial é descrever, isto é, dizer simplesmente “como é” o caso em estudo; podem ser analíticos, quando se procura problematizar o assunto, construindo ou desenvolvendo uma teoria nova, ou ainda confrontá-la com outra já existente; e finalmente podem ter carácter exploratório. Nesta última situação, o estudo de caso permite a obtenção de informação preliminar acerca do objecto em estudo.

Tendo em conta que não conhecíamos a realidade da turma a estudar, a investigação realizada tem cariz descritivo e exploratório, pois assenta numa situação específica a implementar, num contexto real desconhecido, procurando-se dela retirar as mais diversas observações, a diferentes níveis. É um estudo sobre uma situação única, a partir da qual procuraremos retirar os seus aspectos essenciais e particulares.

Pelo que ficou exposto e, apesar dos resultados que vierem a ser obtidos serem, em boa verdade, apenas válidos para o caso estudado, o valor científico deste trabalho reside no facto de fornecer o conhecimento de uma realidade, que embora limitada, poderá permitir formular hipóteses e levantar novas questões para o encaminhamento de outras pesquisas.

4.2 Questões de investigação

Pretendeu-se estudar se a WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”, poderá facilitar o desenvolvimento de competências e motivar para o estudo da Física. Assim, formulámos a questão central que deu origem ao estudo apresentado nesta dissertação da seguinte maneira:

Qual o impacto de uma WebQuest para introdução ao ensino da Física, ao nível da motivação e atitudes perante esta ciência, e no desenvolvimento de competências (tecnológicas e de pesquisa e tratamento de informação)?

Para a avaliação da Webquest em sala de aula, procedeu-se ao fraccionamento desta questão em outras, de forma a gerir mais facilmente todo o processo conducente à recolha de dados para o estudo. Assim, mais particularmente, pretendeu-se saber:

- Qual o impacto da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” ao nível de atitudes e motivação para o estudo da Física?
- Qual o impacto da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” no desenvolvimento de competências tecnológicas?
- Qual o impacto da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” no desenvolvimento de competências de pesquisa e tratamento da informação?

- Quais as reacções/opiniões dos alunos perante a estratégia da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”?

4.3 Instrumentos de recolha de dados

Conforme já foi referido em 4.1, foram aplicadas várias técnicas para a recolha de dados. Antes da sua descrição, que será efectuada nas sub-secções seguintes, apresentam-se de forma sucinta no Quadro 4 os principais instrumentos de recolha de dados utilizados, indicando-se também o momento de utilização e objectivos do instrumento.

Além dos instrumentos indicados no Quadro 4, também se recolheram dados através do fórum de discussão, das mensagens de correio electrónico e de outros documentos para a caracterização da escola e da análise documental. Assim, os registos das interações do fórum entre alunos e com professores foram sujeitos a uma análise. Da mesma forma, se procedeu com as interações por *email* entre os grupos de trabalho e a professora-investigadora que permitiram acompanhar a execução dos trabalhos por parte dos alunos.

Foi também realizado um Diário de Bordo, em que se registaram vários acontecimentos e reflexões, a que se fará referência no ponto seguinte. Desenvolveu-se ainda um formulário que permitisse aos professores das várias disciplinas envolvidas no projecto registarem dados sobre o desenrolar das actividades desenvolvidas no âmbito do projecto ao qual se chamou Diário de Bordo do Professor (Apêndice 9).

4.3.1 Diário de Bordo reflexivo da professora-investigadora

No decurso das aulas em que decorreu o projecto, a professora-investigadora fez registos de diversos acontecimentos. A observação efectuada foi, fundamentalmente, participante pois o investigador fez parte do ambiente onde se desenrolou a investigação, tendo um papel activo. “A participação activa significa que o observador está envolvido nos acontecimentos e que os regista após eles terem tido lugar. Este tipo de observação participante permite ao observador apreender a perspectiva interna e registar os acontecimentos tal como eles são percebidos por um participante.” (Evertson & Green, 1986, citado por Léssard-Hébert, Goyette & Boutin, 1990: 156). No entanto, poderemos ter momentos de observação não participante, em que o investigador observará, mais à distância, as interações que se vão produzindo. Tendo em conta que o investigador assumiu um papel de muita importância, por ser um meio de recolha dos dados, envolveu-se como um *insider*, procurando, no entanto, ser capaz de analisar a situação em estudo como um *outsider*.

Dado que a interpretação do investigador em relação ao que é observado, é muito pessoal, alguns autores, como por exemplo Bell (2004), recomendam a realização de reflexões partilhadas. Neste estudo, a professora-investigadora procedeu ao envio semanal, por *email*, dos registos do Diário de Bordo à Doutora Maria João Loureiro, orientadora da

dissertação, facilitando assim a realização da reflexão partilhada. Também foram discutidos e comentados aspectos diversos relativos à turma em estudo e à exploração da WebQuest, com os professores da turma, principalmente com a professora de Área de Projecto.

Quadro 4 – Momento de utilização e finalidade(s) dos instrumentos de recolha de dados utilizados.

Instrumento	Momento de utilização	Finalidade
Questionário “Utilização do computador”	Antes do início do projecto	Caracterização dos alunos da turma face à sua familiaridade e atitude com o computador, onde o utilizam e com quem o fazem na escola
Questionário “Avaliação da estratégia”	Após o desenvolvimento do projecto	Conhecer as opiniões dos alunos acerca de aspectos particulares da estratégia adoptada
Escala de classificação de competências tecnológicas	Fase inicial do projecto (AI)	Registo das competências tecnológicas dos alunos para avaliar a evolução
	Fase final do projecto (AF)	
Escala de classificação de competências de pesquisa e de tratamento da informação	Fase inicial do projecto (AI)	Registo de competências de pesquisa e de tratamento da informação para avaliar a evolução
	Fase final do projecto (AF)	
Questionário de motivação e atitudes perante a Física	Antes do início do projecto	Estimar a evolução da motivação e das atitudes dos alunos relativamente à Ciência e à Física em partícula
	Após desenvolvimento do projecto	
Questionário de competências tecnológicas	Antes do início do projecto	Estimar as percepções sobre a evolução das competências tecnológicas pelos alunos
	Após desenvolvimento do projecto	
Produções dos alunos	Durante e após o desenvolvimento do projecto	Apreciação dos trabalhos desenvolvidos e análise da evolução de competências
Formulários <i>online</i> de auto-avaliação e avaliação dos pares	Durante o desenvolvimento do projecto	Fomentar a reflexão do aluno acerca das aprendizagens e desempenho de si próprio e dos outros elementos do grupo Apreciação por parte da professora da tomada de consciência e capacidade de reflexão por parte do aluno
Formulário <i>online</i> de planificação das actividades	No início do desenvolvimento do projecto	Registar as estratégias de realização e organização das sub-tarefas a desenvolver durante o projecto
Intervenções no fórum de discussão e mensagens de correio electrónico	Durante o desenvolvimento do projecto	Permitir <i>feedback</i> rápido aos alunos e a partilha de conhecimentos e dúvidas entre eles Permitir acompanhar a evolução dos trabalhos e fornecer orientações
Diário de Bordo	Durante o desenvolvimento do projecto	Registar informação na forma de narrativa.

As anotações preservaram a sequência em que as interações correram e foram realizadas o mais brevemente possível sem obedecerem a uma estrutura pré-definida, evitando-se escrever apenas com base na memória do observado. As notas descrevem as observações relacionadas com as reacções e comentários dos participantes ao longo do período em que decorreu o estudo e também algumas reflexões pessoais durante o mesmo período (ver exemplos no Apêndice 9).

Tal como defendem Bogdan e Biklen (1994), no contexto da investigação em educação, pode-se tirar partido da proximidade entre o investigador e o objecto de estudo. Assim sendo, o facto de existir uma grande proximidade entre a professora-investigadora e os alunos, pode ser considerado vantajoso, na medida em que, por um lado, não existe um investigador como elemento estranho no contexto em estudo, capaz de condicionar de alguma forma os comportamentos e, por outro lado, desta forma existir um maior conhecimento mútuo entre os intervenientes. Como também refere Duarte (2003:3),

“a grande desvantagem da análise dos registos das próprias aulas é a de um menor distanciamento, que leva essa análise a poder ser apontada como “justificação daquilo que cada um faz”. Mas essa desvantagem pode ser contrariada, por um lado, pelos quadros teóricos que contextualizam e problematizam a situação analisada e, por outro lado, pela cooperação que os pares ou leitores podem fazer na análise desses registos. E num trabalho académico esse “par” ou “leitor” é o orientador, cuja crítica constitui um fundamental momento de objectivação da análise feita pelo professor-investigador.”

4.3.2 Os questionários

Os questionários utilizados foram adaptados de outros, tendo em vista a obtenção de instrumentos para medirem o grau de intensidade das atitudes e das opiniões de cada aluno perante determinado fenómeno (Tuckman, 2000). Optando-se por escalas de atitudes e opiniões, e atendendo ao tipo de informação a recolher, utilizaram-se escalas graduadas de Likert. A escala de Likert permite assim que o aluno julgue o enunciado através de determinado número de alternativas. Habitualmente, as escalas do tipo Likert apresentam-se com número ímpar de alternativas. No nosso caso, optou-se por uma escala de quatro pontos na tentativa de impedir que o aluno marcasse o meio da escala, não se posicionando perante o item em causa e à semelhança do questionário ROSE (Schreiner & Sjøberg, 2004).

Os questionários eram anónimos, solicitando informação relativa à idade e sexo, além de uma palavra-chave à escolha do aluno, o que permitiu que, no curso da investigação, fosse possível relacionar os questionários preenchidos pelo mesmo indivíduo.

4.3.2.1 Instrumentos de avaliação inicial e final

A. Questionário sobre atitudes e motivação perante a Ciência e em particular na Física

Pretendeu-se desenvolver um instrumento capaz de reflectir as mudanças nas atitudes dos alunos perante a Ciência, em particular na Física, ao longo do tempo. Dado existirem já diversos estudos efectuados nesta área, optou-se por basear o nosso instrumento em outros já produzidos para os mesmos fins.

O questionário desenvolvido para os alunos, que se apresenta no Apêndice 1 foi baseado nos construídos por Nunes e Pereira (2000), por Spall, Stanisstreet, Dickson e Boyes (2004), no questionário do projecto ROSE (The Relevance of Science Education) e ainda na adaptação a este último realizada por Peters, Stylianidou, Ingram, Malek, Reiss e Chapman (2006) para avaliação do Ano Internacional da Física no Reino Unido e na Irlanda. Após selecção, adaptação e organização dos vários itens, estes também foram apreciados pelo Doutor Luís Manuel Ferreira Marques, Professor Associado do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro que fez sugestões que foram tomadas em conta.

O questionário pretende avaliar as opiniões dos alunos antes e após o envolvimento no projecto da “Gazeta da Física Espantosa!”. Em cada ponto existem questões repetidas e/ou antagónicas que deverão permitir avaliar a validade dos resultados que se venham a obter.

O questionário é constituído por três itens distintos, a saber:

1. O que penso acerca das aulas de Ciências...
2. Para mim a Física é...
3. Quando penso nos cientistas que trabalham em Física e no seu trabalho, imagino...

O primeiro item foi inteiramente baseado na secção F do questionário do projecto ROSE, “*My science classes*”. O questionário desenvolvido no âmbito do projecto internacional ROSE dirige-se a aspectos de atitude e motivação perante a Ciência e Tecnologia e a população alvo é constituída por alunos com 15 anos de idade que, em Portugal estarão em média no 9º ano de escolaridade. Este instrumento de pesquisa possui sobretudo questões fechadas com uma escala de Likert com quatro pontos (Schreiner & Sjöberg, 2004).

Neste primeiro item, pretende-se conhecer a opinião dos alunos acerca do(a):

- grau de satisfação pelas aulas de Ciências (1.1, 1.4);
- importância de estudar Ciência (1.12);
- utilidade da Ciência para a compreensão da Natureza (1.5);
- utilidade da Ciência no dia-a-dia (1.3, 1.7);
- valorização do estudo de Ciências para o futuro profissional (1.2, 1.6);
- motivação para o estudo da Ciência (1.10, 1.11);
- motivação para uma carreira profissional enquanto cientista (1.8);
- grau de dificuldade sentido nos temas de Ciências abordados nas aulas (1.9, 1.13).

E os pares de questões, como as abaixo indicadas, pretendem avaliar a validade das respostas dadas.

- “As coisas que aprendo nas aulas de Ciências são úteis no meu dia-a-dia” e “o que aprendo na escola ajuda-me a mudar os meus comportamentos (por ex: a necessidade de utilizar a água racionalmente)”
- “As Ciências que se aprendem na escola são interessantes” e “muito raramente gosto dos temas tratados nas aulas de Ciências”

Os sub-itens incluídos em “Para mim a Física é...” foram adaptados do questionário de Nunes e Pereira (2000), construído com o intuito de conhecer os pontos de vista “acerca das crenças dos alunos do 2º ciclo do ensino básico sobre Ciência, Tecnologia, relação entre elas e a Sociedade” (idem: 104). As expressões da primeira parte deste questionário, em que se pretendia que os alunos escolhessem uma definição de Ciência foram adaptadas para o caso específico da Física, constituindo os sub-itens 2.1, 2.4, 2.5 e 2.7. Os restantes sub-itens foram adaptados do questionário de Spall *et al.* (2004) dirigido a alunos dos 11 aos 16 anos de idade em Inglaterra, onde se pretendia comparar as atitudes dos alunos perante a Física e a Biologia, ao longo dos níveis de escolaridade. Foram baseados neste questionário – na versão acerca da Física – os sub-itens 2.2, 2.3, 2.6, 2.8, 2.9, 2.10.

No item 2 do questionário, pretende-se conhecer a opinião que os alunos têm da Física no que se refere com o(a):

- conceito de Física (2.1, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.10);
- as suas atitudes perante esta ciência (2.2, 2.3, 2.9).

Os pares de questões a seguir indicados pretendem avaliar a validade das respostas dadas.

- “uma ciência que utiliza palavras fáceis do dia-a-dia, mas com outro significado” e “uma ciência que utiliza palavras difíceis e complicadas.”
- “uma ciência que permite resolver situações do dia-a-dia” e “uma ciência que estuda assuntos que não se relacionam com o meu dia-a-dia”.

O terceiro e último item, foi baseado no item “*D. If I think of scientists and their work then I imagine...*” do questionário para avaliação do Ano Internacional da Física (Peters *et al.*, 2006). Este questionário baseou-se no questionário do projecto ROSE, mas com este novo item para apreciar as atitudes para com os cientistas e o seu trabalho. Assim, o item 3 do questionário, tem por objectivo conhecer a imagem dos cientistas e o seu trabalho, por parte dos alunos. Mais especificamente:

- assimilação de ideias erradas a respeito dos cientistas, designadamente a dificuldade em separar a realidade da ficção (3.1);
- características habituais dos Físicos (3.2, 3.7, 3.6, 3.9, 3.12);
- a importância dos cientistas Físicos na sociedade (3.11);
- ambiente de trabalho dos Físicos (3.4);
- alguns aspectos do trabalho científico realizado pelos Físicos (3.5, 3.8, 3.10).

Também aqui, alguns pares de questões pretendem avaliar a validade das respostas dadas pelos alunos.

- “cientistas a trabalharem em equipa, com outras pessoas” e “cientistas a trabalharem sozinhos, independentemente de outros.”
- “cientistas que têm um bom relacionamento com os seus amigos e família” e “cientistas a trabalharem muito e durante muitas horas, sem tempo para uma vida familiar.”

B. Questionário sobre competências tecnológicas

Para desenvolver um instrumento que reflectisse a percepção dos alunos relativa à evolução de competências tecnológicas, adaptou-se a escala de classificação de competências tecnológicas concebida por Baptista (2005), utilizando também neste caso uma escala de Likert de quatro pontos. Este questionário (Apêndice 1) possui as categorias de itens que a seguir se encontram indicadas.

- Uso do computador e periféricos de entrada
- Utilização do Word
- Utilização da Internet
- Uso do correio electrónico (*email*)

4.3.2.2 Outros questionários

A. Questionário sobre a utilização e atitudes perante o computador

Este questionário teve por finalidade a caracterização da turma face à utilização e atitudes perante o computador (Apêndice 1). Este questionário foi adaptado do utilizado por Baptista (2005) introduzindo-se nas questões uma escala de Likert e contém quatro categorias de itens:

1. Local de utilização do computador
2. Familiaridade com o computador
3. Atitude face ao computador
4. Com quem usam o computador na Escola

B. Questionário para avaliação da estratégia

Para avaliar a ferramenta WebQuest enquanto estratégia pelos próprios alunos, foi utilizado o questionário desenvolvido por Couto (2004) no estudo que realizou no âmbito da sua dissertação de mestrado, com as adaptações que se verificaram necessárias para a investigação que desenvolvemos (Apêndice 1). Em particular, excluíram-se as questões “Tens computador e casa?” e “Onde acedes à Internet?” dado que as mesmas se encontram no questionário que se passou no início do projecto e haver possibilidade de relacionar os vários questionários preenchidos pelo mesmo aluno – dado que cada um deles tem a palavra-chave que o aluno escolheu e que garante a confidencialidade. As outras questões sofreram alterações que se prendem essencialmente com o facto de as actividades propostas nas WebQuests de Couto (2004) terem finalidades diferentes da nossa e portanto ser necessária uma adaptação. Alterou-se a modalidade de resposta que passou a ser uma escala de Likert, e assim, este questionário ficou em conformidade com o formato de questão utilizado em todos os questionários explorados no âmbito deste estudo. Este questionário tem vários objectivos, conforme Couto (2004:67).

“Na primeira questão, pretendeu-se avaliar a receptividade dos conteúdos leccionados e, na segunda, saber, por um lado, se o tempo para a realização das pesquisas e dos trabalhos foi adequado e, por outro, saber se os recursos existentes foram suficientes. A terceira questão permitiu avaliar a receptividade da metodologia adoptada e se o aluno se sentiu mais motivado para a aprendizagem da Ciência.”

Foi ainda acrescentada uma quarta categoria de itens, que visa compreender quais são as concepções dos alunos acerca das aulas de Área de Projecto. Para proceder à sua concepção, realizaram-se pequenas entrevistas aos alunos para conhecer as suas opiniões. Neste questionário, as categorias de itens são assim as que a seguir se apresentam.

Achei esta ciência interessante, porque...

1. Considero que... (itens relativos a grau de dificuldade, tempo para a tarefa e informação utilizada, e questão aberta sobre dificuldades encontradas)
2. Gostei de... (itens relativos a aspectos inerentes ao trabalho com a WebQuest desenvolvida e sobre a tomada de consciência das aprendizagens realizadas)
3. Considero que na Área de Projecto... (Itens relacionados com concepções relativas às aulas de Área de Projecto)

4.3.3 Escalas de classificação de competências

Os instrumentos utilizados pela professora-investigadora para registos de competências desenvolvidas pelos alunos foram a escala de classificação de competências de pesquisa e tratamento de informação e a escala de classificação de competências

tecnológicas (Apêndice 2). Estes basearam-se nos instrumentos desenvolvidos por Baptista (2005), embora com pequenos ajustes a este estudo. As categorias de itens incluídas na escala de classificação de competências tecnológicas são as mesmas daquelas incluídas no questionário sobre competências tecnológicas (ponto 4.3.2.1), mas incluem outras que se verificou ser pertinentes alterar, já na fase de desenvolvimento do estudo, e que se encontram indicadas no ponto 5.2.

Com a escala de classificação de competências de pesquisa e tratamento da informação pretende-se analisar as competências dos alunos face à compreensão, tratamento, utilização e comunicação da informação. Foram mantidos os itens relacionados com a autonomia e capacidade dos alunos para reflectir sobre a sua aprendizagem, designadamente relacionados com a auto-avaliação, hetero-avaliação e co-avaliação entre pares. Apresenta-se no Apêndice 2 o quadro adaptado de Baptista (2005) onde se indicam os critérios de avaliação da referida escala para “Faz de Forma Aceitável” e “Faz Bem”.

4.3.4 Formulários *online*

O formulário *online* utilizado para os alunos realizarem as suas planificações é uma adaptação do utilizado por Margarida Baptista (2005), que foi aplicado em papel. Enquanto que no estudo realizado por esta autora a planificação foi realizada no início de cada aula, no caso em estudo a planificação foi feita antes de os alunos iniciarem a execução das suas tarefas no âmbito da WebQuest. Os objectivos deste formulário encontram-se indicados na secção 3.3.3.

Na parte final de cada aula, os alunos preencheram um formulário *online* correspondente à sua avaliação e à avaliação dos colegas do grupo. As grelhas de avaliação utilizadas foram as elaboradas por Baptista (2005) no âmbito dos estudos desenvolvidos na sua dissertação de mestrado (ver Figura 13 e Figura 14). Os objectivos destes formulários encontram-se descritos na secção 3.3.4.

4.4 Tratamento dos dados

Nesta secção será descrito o tratamento feito aos dados obtidos, tendo em mente os objectivos inicialmente determinados, isto é, permitir avaliar o impacto da exploração da WebQuest na evolução de competências, atitudes e motivação previamente definidas, e para realizar uma avaliação à estratégia adoptada. O tratamento efectuado foi de natureza qualitativa, não colocando completamente de parte métodos quantitativos.

Bardin (1977) refere que o campo de aplicação dos métodos de análise de conteúdo é extraordinariamente largo e, cita Henry e Moscovici (idem: 33) que escrevem: “tudo o que é dito ou escrito é susceptível de ser submetido a uma análise de conteúdo.” As fases de análise

de conteúdo têm uma sequência cronológica segundo a qual se organizam, a saber (Bardin, 1977):

1. a pré-análise (selecção de documentos, formulação de hipóteses e de objectivos e elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação);
2. a exploração do material (administração sistemática das decisões tomadas, realização de operações de codificação, desconto ou enumeração);
3. o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Nas escalas de atitudes/opiniões dos questionários e nas escalas de classificação procedeu-se a uma análise de frequências e apresentação de resultados em tabelas e/ou gráficos. Já no item de resposta aberta do questionário final de avaliação da actividade, realizou-se uma categorização das respostas para posteriormente se realizar a apresentação descritiva das percepções predominantes. Sendo os dados recolhidos quantificáveis, procede-se ao seu tratamento estatístico para uma análise meramente descritiva.

Aplicou-se uma análise de estatística descritiva em todos os questionários e dados das escalas de classificação. O motivo para este tipo de análise baseia-se na comparação dos resultados dos questionários para conhecer a evolução atribuível à exploração da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”. Na análise de questionários e das escalas de classificação, considerou-se existir evolução sempre que se verificou tendência positiva no sentido da aquisição de competências, em caso contrário, considerou-se que o aluno regrediu.

Para a apresentação dos resultados de questionários ou escalas de classificação, e dado o tipo de resposta em escala de Likert e avaliação atribuída nas escalas, optou-se por utilizar o mesmo tipo de gráficos presentes nos relatórios de Peters *et al.* (2006).

Aos restantes instrumentos e atendendo à sua diversidade e ao carácter qualitativo da investigação, optou-se por sua análise descritiva, tendo em vista ilustrar aspectos revelados pelos instrumentos a que anteriormente se alude.

Ainda relativamente à análise de questionários, é de referir que no questionário de opiniões e atitudes perante a Ciência e perante a Física em particular, foi feita uma análise sem considerar os propósitos inicialmente definidos para os pares de questões. Como referido no ponto 4.3.2.1, estas questões visavam a validação das respostas, ou seja, de acordo com os autores do instrumento, seria de prever que um aluno que estivesse de acordo com uma, demonstrasse desacordo com a outra, como, por exemplo, no par “cientistas a trabalharem em equipa, com outras pessoas” e “cientistas a trabalharem sozinhos, independentemente de outros”. Só no decurso do tratamento dos dados, dado os alunos estarem de acordo com ambas as hipóteses e reflectindo sobre os resultados, se alterou a maneira de analisar as respostas, aceitando-as como possibilidades plausíveis. Embora do ponto de vista epistemológico exista alguma tendência para dicotomisar posições, que se reflectem na construção de instrumentos de recolha de dados, na realidade, a nosso ver, essa dicotomia não se verifica. Para além dos exemplos atrás referidos, outro par de respostas que não nos parece contraditória, adaptado de Spall *et al.* (2004), é: “Para mim, a Física é uma ciência que

utiliza palavras fáceis do dia-a-dia, mas com outro significado” e “Para mim, a Física é uma ciência que utiliza palavras difíceis e complicadas”.

4.5 Contexto de implementação

O estudo foi desenvolvido na Escola Básica Integrada de Eixo, escola pertencente ao concelho de Aveiro, durante o ano escolar de 2006/2007. A professora-investigadora foi colocada nesta escola no concurso de professores ordinário e uma vez que existiam condições para a realização desta investigação, designadamente a existência de turmas do 7º ano de escolaridade e a possibilidade de utilização de computadores com ligação à Internet pelos alunos, optou-se por efectuar o estudo na escola onde se encontra colocada. Antes de se dar início ao estudo foram solicitadas as devidas autorizações ao Conselho Executivo, ao Departamento de Ciências Naturais e Exactas, ao Conselho de Turma e aos Encarregados de Educação dos alunos da turma alvo (Apêndice 8).

4.5.1 Participantes

Foram envolvidos neste estudo os alunos de uma turma de 7º ano de escolaridade, e diversos professores do Conselho de Turma. Na próxima secção iremos dedicar especial atenção à caracterização da turma. Nesta secção iremos focar-nos em especial nos restantes intervenientes. Do Conselho de Turma, foram directamente envolvidos a professora que leccionava Língua Portuguesa e Área de Projecto, o professor que leccionava Matemática e Estudo Acompanhado, a professora de Ciências Físico-Químicas e a professora de Educação Visual. Dado tratar-se de uma WebQuest de cariz interdisciplinar e com uma Tarefa do tipo jornalístico, requerendo especial atenção ao nível das competências de pesquisa, selecção e tratamento da informação, e a grande maioria das aulas a serem utilizadas serem as de Área de Projecto, foi de grande conveniência que a professora a leccionar a disciplina fosse a própria docente de Língua Portuguesa.

A Professora de Língua Portuguesa e Área de Projecto era licenciada em Línguas e Literaturas Modernas – variante de Português e Inglês (via ensino), com 16 anos de serviço. Esta professora leccionou a disciplina de Área de Projecto pela primeira vez este ano lectivo. Até ao ano lectivo de 2006/7 permaneceu no quadro da escola e teve possibilidade de optar por leccionar aulas de Apoio a Língua Portuguesa, em que se considerava “mais útil, dado que os alunos adquirem competências transversais no currículo e realizam exame nacional no final do 3º ciclo a esta disciplina” (Diário de Bordo, 11 de Janeiro de 2007).

O professor de Matemática, licenciado em Matemática – ramo educacional e com 15 anos de serviço era também o professor de Estudo Acompanhado da turma, e leccionava esta área curricular não disciplinar pela primeira vez. A professora de Ciências Físico-Químicas,

licenciada em Química – ramo de Química Analítica estava a exercer há 17 anos. A professora de Educação Visual era licenciada em Belas Artes e possuía 15 anos de tempo de serviço.

A professora-investigadora pertencente ao grupo de recrutamento de código 510 (Física e Química) e foi colocada na EBI de Eixo no ano lectivo de 2006/7, sendo professora do Quadro de Zona Pedagógica de Aveiro. Concorreu a licença sabática para o referido ano lectivo no âmbito da realização da dissertação de mestrado, tendo este sido deferido. Desta forma, foi possível o desenvolvimento do projecto da “Gazeta da Física Espantosa!” com uma turma que, embora não lhe tenha sido atribuída ordinariamente, lhe foi proporcionado o acesso. A professora-investigadora participou com os alunos em duas aulas de Ciências Físico-Químicas destinadas ao projecto, em uma aula de Estudo Acompanhado destinada à realização de planificações e em todas as aulas de Área de Projecto enquanto decorreram os trabalhos relacionados com a WebQuest (ver secção 4.6.3 deste mesmo capítulo).

4.5.2 Alunos e ambiente escolar

Esta secção é dedicada à caracterização da escola e à caracterização da turma envolvida neste estudo.

4.5.2.1 Caracterização da escola

A informação que a seguir se apresenta, relativa à escola e ao seu contexto, foi retirada do texto de apresentação do Agrupamento, para a acção de avaliação externa que decorreu em Março de 2007, elaborado pela presidente do Conselho Executivo, Dr.^a Lúcia Monteiro.

A Escola Básica Integrada de Eixo teve como ano de arranque o ano de 1998 e é a Escola Sede do Agrupamento de Escolas de Eixo, que abrange três freguesias de Aveiro, designadamente, Eirol, Eixo e Requeixo. Estas freguesias situam-se fora da zona urbana e apresentam uma distribuição pouco articulada do ensino Pré-escolar, dada a sua inexistência em alguns lugares. Os núcleos populacionais apresentam diferentes realidades, designadamente uma ruralidade acentuada na freguesia de Requeixo e uma crescente urbanidade nas freguesias de Eirol e Eixo, mais perceptível no lugar de Azurva. Estas características sociológicas têm uma influência no funcionamento da escola, que se verifica a vários níveis, designadamente:

- sucesso escolar: diversidade de representações de sucesso e das aspirações em relação à escola;
- a relação entre rendimento escolar e o nível de instrução dos pais é particularmente forte para as crianças em idade da escola básica;
- diferentes sistemas de valores de cada grupo social;

- desvalorização da escola e do trabalho escolar, subestimando-se as vantagens futuras de um investimento escolar;
- os alunos não estão dispostos a assumir compromissos, atingir metas.

Ao nível do Projecto Educativo (PE), estabelecem-se como prioridades, entre outras, quer do âmbito institucional quer do âmbito pedagógico e tendo em vista a superação do insucesso verificado:

- continuar o investimento em material informático;
- promover um maior sucesso em Língua Portuguesa e Matemática – diminuir a diferença entre os resultados de avaliação interna e externa dos alunos;
- promover o desenvolvimento de valores, atitudes e padrões de comportamento que contribuam para a formação de cidadãos conscientes e participativos numa sociedade democrática;
- assegurar o domínio da Língua Portuguesa, enquanto suporte fundamental da comunicação e expressão, do acesso ao conhecimento da criação e função da cultura e da participação na vida social;
- desenvolver competências ligadas à resolução de problemas;
- promover a aquisição de técnicas elementares de pesquisa e organização de dados;
- incentivar e desenvolver a cooperação com os outros, a autonomia, o espírito crítico e a responsabilidade;
- investir na divulgação e visibilidade de trabalhos pedagógicos dos alunos.

4.5.2.2 Caracterização da turma

Já as informações que a seguir se indicam, relativamente à caracterização da turma foram retiradas do Projecto Curricular de Turma (PCT), gentilmente cedido pela Directora de Turma. A turma era constituída por 24 alunos, dos quais 13 eram rapazes e 11 eram raparigas. As idades variavam entre os 11 e os 14 anos, tendo cinco alunos com 11 anos, doze alunos com 12 anos, cinco alunos com 13 anos e dois alunos com 14 anos. Todos os alunos encontravam-se dentro da escolaridade obrigatória. A maioria deles deslocava-se para a Escola utilizando como meio de transporte o autocarro ou viatura particular uma vez que apenas sete alunos habitavam na mesma localidade da escola. A quase totalidade dos alunos tinham nacionalidade portuguesa, apenas uma aluna era inglesa embora filha de pais portugueses, um aluno era português mas filho de mãe angolana.

Os agregados familiares eram pouco numerosos sendo a maioria das famílias compostas por três ou quatro pessoas. Quanto ao nível sócio-económico a maioria dos pais e das mães encontravam-se empregados predominantemente no sector secundário. Apenas dois alunos eram subsidiados, usufruindo ambos de escalão A. A escolarização das famílias

situava-se predominantemente entre o 2º e o 3º ciclos do Ensino Básico, havendo apenas três casos em que o grau de instrução se situava ao nível do ensino secundário.

Na turma, 20 alunos possuíam computador em casa, dos quais 9 com acesso à Internet. Os alunos da turma utilizavam o seu tempo livre de forma pouco diversificada, sendo a televisão (filmes e telenovelas) a principal ocupação. Das outras actividades indicadas pelos alunos, surgia andar de bicicleta e jogos no computador. Poucos revelavam interesse pela leitura e de entre as actividades desportivas o futebol era a mais mencionada. A maior parte dos alunos declaravam a pretensão de vir a desempenhar profissões que implicam o prosseguimento de estudos.

Ao longo do seu percurso escolar ficaram retidos uma vez, seis dos alunos e duas vezes três dos alunos. Um dos alunos apresentava um plano educativo individual logo no início do ano, e outro também passou a beneficiar de plano educativo individual a partir do início do segundo período. As dificuldades apresentadas pelos alunos e apontadas pelos mesmos eram as que a seguir se indicam.

- Esquecer rapidamente o que foi tratado nas aulas
- Pouco estudo
- Não compreender o que os professores dizem
- Os professores leccionarem muito depressa
- Falta de atenção
- Turma indisciplinada

De acordo com os comentários de alguns professores da turma, os alunos de uma forma geral, apresentavam:

- défice de atenção - professora de Ciências Físico-Químicas (Diário de Bordo, 6 de Outubro de 2006);
- desinteresse por actividades propostas - professora de Língua Portuguesa (Diário de Bordo, 6/10/2006);
- pouco dinamismo/“são moles” - professora Directora de Turma (Diário de Bordo, 6/10/2006). Este comentário foi emitido na sequência de nenhum dos alunos da turma ter aderido ao Clube de Jornalismo nem ao Clube de Leitura;
- poucas regras na participação das aulas, tornando-se barulhentos e conversadores no decorrer das mesmas - professoras de Inglês e Língua Portuguesa – (Diário de Bordo, 28/09/2006);
- características muito distintas em termos de sentido de responsabilidade, capacidades e interesse, o que tornava a turma muito heterogénea - Professores de Matemática e Língua Portuguesa (Diário de Bordo, 15/11/2006);
- características perfeitamente distintas entre dois grupos na turma: o grupo de alunos com mais dificuldades defrontava-se com a desvantagem de estar integrado numa

turma grande o que dificultava a atenção e acompanhamento por parte dos professores (professora de Ciências Físico-Químicas – Diário de Bordo, 03/01/2007);

- falta de pré-requisitos ao nível da Língua Portuguesa, revelando grandes dificuldades, por exemplo, na construção de frases - professora de Língua Portuguesa (Diário de Bordo, 14/03/2007).

Na reunião do Conselho de Turma realizada no final do segundo período, a turma foi considerada como tendo um aproveitamento satisfatório e um comportamento pouco satisfatório. Os professores consideraram que os alunos eram muito conversadores e que se distraíam muito facilmente quando não possuíam uma tarefa escrita para realizar. Quando chamados a intervir oralmente, faziam-no de uma forma desorganizada, interrompendo o raciocínio até aí desenvolvido.

Apresenta-se seguidamente uma caracterização da turma em estudo no que respeita às opiniões e hábitos de utilização dos computadores. Para tal, apresenta-se a análise do questionário realizado que pretendeu averiguar aspectos relativos à utilização e atitudes perante o computador, de modo a conhecer melhor a turma em estudo. As questões deste questionário, de resposta em escala de opiniões/atitudes, referem-se aos hábitos de utilização do computador, aos locais da sua utilização, pessoas com quem é realizado o trabalho com computador na escola, e finalmente a opinião acerca da relevância e dificuldade da sua utilização. Foi utilizada uma escala graduada de Likert com quatro pontos. Os pontos foram classificados entre (1) para “Não” e (4) para “Sim”, nas três primeiras questões e (1) para “Discordo” e (4) para “Concordo” na quarta e última questão, dando-se a hipótese de também seleccionar a opção NS para “Não sei responder”.

No primeiro item “Que utilização faço do computador” encontram-se os itens que a seguir se discriminam no Gráfico 1.

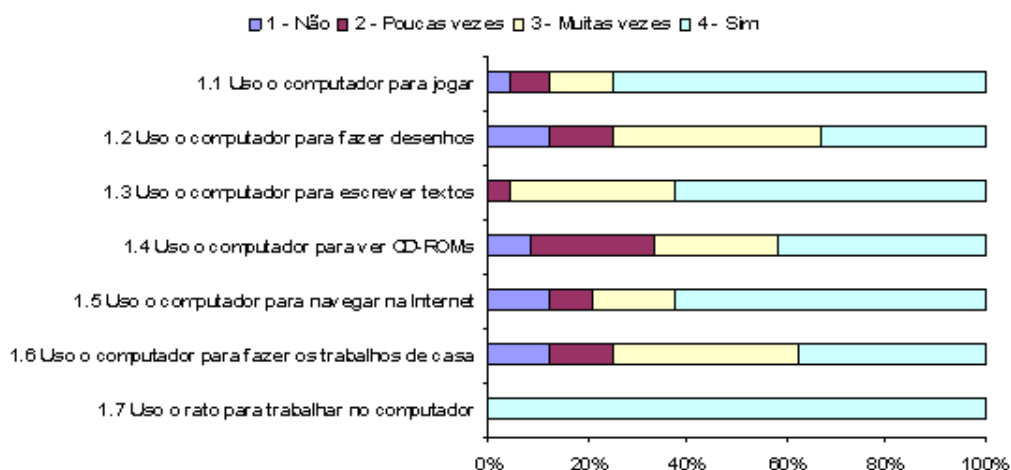


Gráfico 1 – Resultados do item “Que utilização faço do computador” do questionário para avaliação da utilização e atitudes perante o computador.

Do gráfico 1, pode verificar-se que as respostas dos 24 alunos se situaram da seguinte forma:

- apenas um dos alunos não utilizava o computador para jogos, enquanto 75% dos alunos da turma assinalou a resposta sim;
- três dos alunos não realizavam desenhos no computador e apenas 8 assinalaram a opção sim. No entanto, 75% dos alunos situam a sua resposta entre 3 e 4, o que revelou um número importante de alunos com alguma experiência na realização deste tipo de actividade;
- nenhum aluno assinalou a opção 1 (Não) relativamente à utilização do computador para a escrita de textos. Verifica-se que 96% dos alunos situaram a sua resposta entre o “sim” e “muitas vezes” e que a maioria dos alunos (63%) assinalou a opção “sim”;
- 33% dos alunos situaram a sua resposta entre 1 e 2 no item relativo ao uso do computador para ver CD-ROMs e 42% assinalam a resposta 4 (sim);
- apenas 12,5% dos alunos não utilizavam o computador para navegar na Internet, enquanto 62,5% assinalou a opção 4. 79% dos alunos assinalaram respostas entre 3 e 4;
- no item relativo à utilização do computador para a realização dos trabalhos de casa, 6 alunos posicionam a resposta entre 1 e 2 enquanto 18 alunos assinalaram entre 3 e 4, o que representa 75% da população;
- ao item correspondente à utilização do rato para trabalhar no computador, 96% assinalou a opção 4 (Sim) e um aluno assinalou Não Sei Responder.

Na questão relativa ao local de utilização do computador, “Onde uso o computador” (Gráfico 2), obtiveram-se as seguintes informações:

- no item correspondente à utilização do computador na escola, as opiniões dividem-se. Cerca de metade situaram as respostas entre 1 e 2, a outra metade entre 3 e 4. De realçar que três alunos não assinalaram nenhuma resposta a este item;
- ao item relativo à utilização do computador em casa, apenas 1 aluno respondeu não enquanto 88% situa a sua resposta em 3 ou 4. De referir que 2 alunos não assinalaram nenhuma das opções de resposta. De recordar que de acordo com o ponto 4.5.2 do presente capítulo, 20 alunos possuíam computador em casa;
- quase metade dos alunos utilizava o computador em outros locais que não na escola ou em casa. Uma percentagem inferior (33%) afirmou não o fazer.

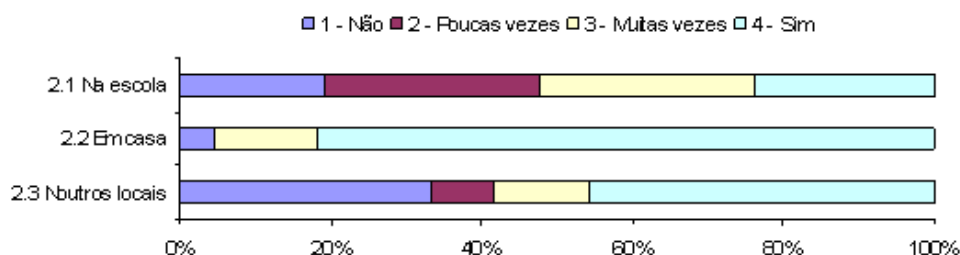


Gráfico 2 – Resultados do item “Onde uso o computador” do questionário para avaliação da utilização e atitudes perante o computador.

O Gráfico 3 apresenta a informação obtida no item “Com quem uso o computador na escola”.

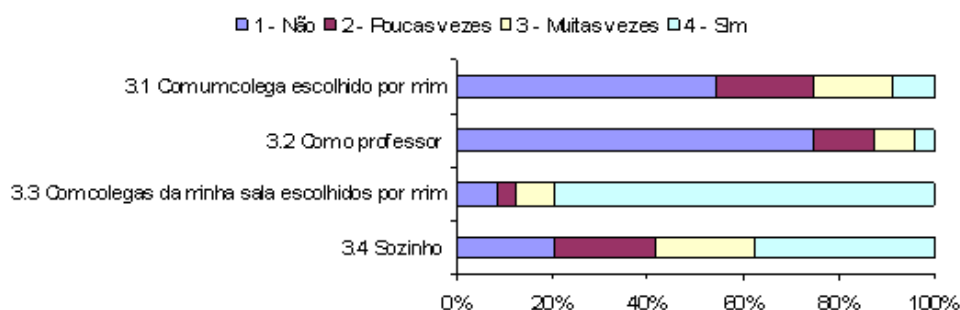


Gráfico 3 – Resultados do item “Com quem uso o computador” do questionário para avaliação da utilização e atitudes perante o computador.

Da análise às respostas dadas aos itens relativos a “Com quem uso o computador na escola” ressalta o facto de habitualmente os alunos trabalharem com colegas da turma escolhidos por eles, sem que o professor tenha intervenção na formação do grupo, e habitualmente os alunos não realizarem as tarefas escolares acompanhados pelos seus professores. Tal, confirma dados de que professores não utilizam frequentemente as TIC com os seus alunos (Paiva, 2002). Da turma, 42% dos alunos tendencialmente trabalhava sozinho com o computador enquanto a maioria tendencialmente trabalhava acompanhada.

Ao item 4 “A minha opinião” a escala de 4 pontos situa-se entre 1 para “Discordo” e 4 para “Concordo”. Os sub-itens em avaliação são os que se apresentam no Gráfico 4:

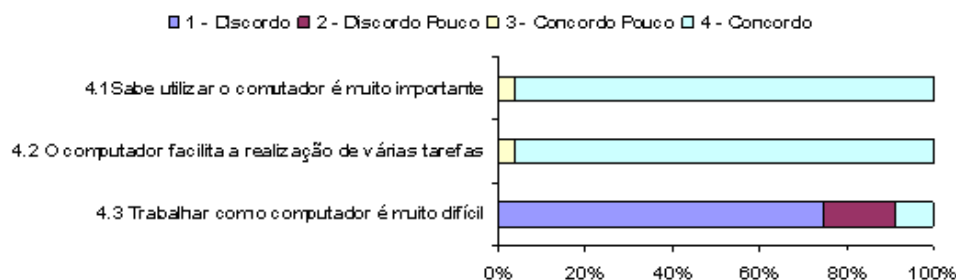


Gráfico 4 – Resultados do item “A minha opinião” do questionário para avaliação da utilização e atitudes perante o computador.

Todos os alunos atribuíram importância ao saber utilizar o computador e concordaram que este facilita a realização das tarefas. No entanto, 2 alunos consideraram ser muito difícil trabalhar com o computador.

Globalmente, e relativamente à utilização dos computadores pelos alunos da turma poderemos dizer que a maioria dos alunos possui computador em casa, que utiliza para a realização de trabalhos escolares normalmente realizados em grupo. Da mesma forma os computadores da escola também são utilizados para a realização de trabalhos, mas sem o acompanhamento directo do professor. A utilização do computador tem como principais finalidades a utilização do processador de texto, os jogos e a navegação na Internet. Os alunos reconhecem a importância de saber utilizar o computador e a facilidade que este representa na realização de determinadas tarefas, não considerando a sua utilização difícil.

O estudo acerca da utilização das TIC pelos alunos realizado por Jacinta Paiva (2003) no ano lectivo 2002/2003 em Portugal revela que, ao nível do sexto ano de escolaridade, na faixa etária dos 10 aos 11 anos, 50% dos alunos possuíam computador. Essa percentagem subia para os 70% para os alunos entre os 12 e os 13 anos de idade que se encontravam no 8º ano (idem). A percentagem de alunos da turma em estudo que possuíam computador em casa era 83%, claramente acima da média referida no estudo, o que poderá ser justificado pelo crescente acesso às tecnologias nas famílias (idem) e pelos resultados do estudo de Paiva serem de há 4 anos atrás.

De acordo com os dados nacionais do mesmo estudo, 47% dos alunos no 6º ano não fazia trabalhos de casa com recurso ao computador (idem). Na nossa amostra, apenas 25% respondeu tendencialmente não (respostas 1 ou 2) à questão da utilização do computador para a realização dos trabalhos escolares. Ao nível das actividades realizadas com o computador entre alunos do 6º ano, verifica-se que 66% tinha como actividade favorita jogar (idem) o que pareceu estar em consonância com os nossos resultados em 1.1., em que apenas um aluno respondeu que não utilizava o computador para jogos e 75% dos alunos da turma escolheram a opção sim (4).

4.5.3 Recursos informáticos

As aulas em que os alunos trabalharam com computadores decorreram numa sala de aulas normal, habitualmente destinada a aulas de Área de Projecto por se encontrar ao lado de uma pequena sala onde se encontravam guardados os computadores portáteis. Os portáteis utilizados, chegaram à escola em Setembro de 2006, tendo sido facultados pela equipa CRIE (Computadores, Redes e Internet na Escola), após apresentação de projectos pela escola no ano lectivo anterior, no âmbito da "Iniciativa Escolas, Professores e Computadores Portáteis".

A coordenadora TIC da escola, em articulação com o Conselho Executivo, diligenciou no sentido de efectuar com rapidez uma sequência de procedimentos iniciais, de modo a que

estes estivessem disponíveis o mais brevemente possível para serem utilizados pelos alunos no âmbito deste estudo.

4.6 A implementação do projecto

4.6.1 Selecção da turma

Na escolha da turma foram tidas em consideração as características desta de forma a uma adequada integração no Projecto Curricular de Turma. Tendo em conta as características interdisciplinares do projecto “Gazeta da Física Espantosa!”, em que é necessária uma grande colaboração ao nível da Língua Portuguesa e da Matemática, optou-se por eleger uma turma de 7º ano de escolaridade, cuja professora de Área de Projecto era também a de Língua Portuguesa, e cujo professor de Estudo Acompanhado era também professor de Matemática. Fez-se uma abordagem inicial aos professores do Conselho de Turma das disciplinas mais directamente envolvidas, com o intuito de presumir o seu interesse na participação e possibilidade de colaboração. Para esse fim, apresentou-se o projecto e os requisitos necessários à participação de cada um dos envolvidos. As reacções dos intervenientes indagados nesta fase foram as seguintes (Diário de Bordo, 21/09/2006):

Professor de Matemática e Estudo Acompanhado

Refere que se trata de um projecto interessante, talvez um pouco ambicioso, dada a faixa etária dos alunos a que se destina, por possuírem outros interesses. Revela-se interessado em colaborar e em dispensar aulas de Estudo Acompanhado para o projecto, assim como a dedicar tempo ao esclarecimento de dúvidas relacionadas com o tratamento estatístico do inquérito por parte dos alunos.

Professora de Língua Portuguesa e Área de Projecto

Na primeira abordagem, mostrou-se um pouco surpresa de início, quando lhe falei em ocupar as suas aulas com um projecto diferente do que é habitual. No entanto, quando lhe expliquei com mais pormenor aquilo que se tencionava fazer nas aulas, mostrou-se muito receptiva e foi fazendo sugestões, designadamente de os alunos utilizarem um programa próprio para escrever os artigos jornalísticos, que poderiam eventualmente integrar o suplemento da “Gazeta da Física Espantosa!” no Jornal da Escola.

Afirmou que a Notícia, Entrevista, o Inquérito eram temáticas abordadas ao longo do ano, no 7º ano de escolaridade, pelo que o projecto a “Gazeta da Física Espantosa!” seria uma forma de promover o interesse dos alunos não apenas pela Física, mas também uma maneira de motivar os alunos para essas áreas de estudo de Língua Portuguesa. No início do ano lectivo irá abordar esses temas de forma sintética e depois, no decorrer do ano lectivo, com maior profundidade.

Professora de Ciências Físico-Químicas

Considerou o projecto de muito interesse. Que colaboraria em tudo o que fosse necessário pois “Não podemos deixar morrer as coisas boas!”, como disse. Prontificou-se a dedicar as aulas de CFQ necessárias ao projecto.

Professora de Educação Visual

Disponibilizou-se imediatamente para abordar a temática relativa à construção de uma Banda Desenhada, assim que desse as primeiras aulas de introdução à sua disciplina. Também considerou o projecto interessante.

Directora da Turma

Foi informada do projecto na Reunião do Departamento de Ciências Físicas e Naturais, dado que é a professora de Ciências Naturais da Turma. Disponibilizou-se para colaborar naquilo que fosse necessário. Pediu-lhe autorização para participar na primeira Reunião do Conselho de turma e fui autorizada a fazê-lo, dado que este projecto irá fazer parte do Projecto Curricular de Turma.

Procedeu-se ainda à entrega dos pedidos escritos para a implementação do projecto dirigidos ao Conselho Executivo, Coordenadora de Departamento de Ciências Físicas e Naturais e Encarregados de Educação, tendo este último sido entregue em mão pelos alunos.

4.6.2 Integração no Projecto Curricular de Turma

As áreas curriculares encontram-se agrupadas segundo as suas “funcionalidades” no contexto dos processos de ensino e de aprendizagem e organizadas de acordo com as competências a que se propõem e se definem para cada ciclo de aprendizagem. As áreas curriculares não disciplinares (Estudo Acompanhado, Formação Cívica e Área de Projecto) são comuns aos três ciclos de ensino básico dadas as suas características integradoras e transdisciplinares. As áreas curriculares não disciplinares contribuem para a aquisição de competências, na medida em que assumem um cariz mais “prático” no contexto educativo, promovendo a literacia do aluno (Decreto-Lei n.º 6/2001 de 18 de Janeiro).

A Área de Projecto (AP), contribui para o desenvolvimento de competências essenciais e também específicas dado que tem como objectivo o trabalho por projectos, através da articulação de saberes em torno dos conteúdos disciplinares e de problemas ou temas de pesquisa ou de intervenção, atendendo às necessidades e interesses da turma.

A AP deve estar relacionada com o Projecto Educativo de Escola (PEE), o Projecto Curricular de Escola (PCE) e o Projecto Curricular de Turma (PCT). O PCT é um documento previsto na lei, dependente dos outros – PEE e PCE e, por isso, com responsáveis bem definidos e sujeito a uma calendarização. O PCT é da responsabilidade de cada professor(a) titular da turma porque, tal como é referido no DL n.º 6/2001, o PCT “é concebido, aprovado e

avaliado pelo(a) professor(a) titular de turma, em articulação com o Conselho de Docentes (...)" (capítulo I, artigo 2º, ponto nº 4).

A Área de Projecto, tal como as outras áreas curriculares não disciplinares, deve ser adequada às características da turma. Como referem Leite e Ribeiro dos Santos (2002b:4) "O tema poderá ser escolhido pelos alunos e negociado com os professores, poderá ser apresentado pelos professores e negociado com os alunos ou descoberto em conjunto", tendo-se verificado no nosso caso, a segunda situação exposta.

Averiguou-se uma adequada conformidade entre o PCT e o projecto da "Gazeta da Física Espantosa!" conforme se pode verificar através das características e problemas da turma atrás referidas, identificadas no PCT, e os objectivos almejados com o projecto por nós proposto (ver secção 4.5.2.2). Mais concretamente esta adequação prende-se com a possibilidade de combater o desinteresse diagnosticado, pela possibilidade do desenvolvimento de competências relativas à língua materna, na qual os alunos apresentavam falta de pré-requisitos e de um acompanhamento mais eficaz a uma turma de características heterogéneas.

4.6.3 Calendarização e dinamização das actividades

Após se ter procedido a uma apresentação pormenorizada do projecto e da WebQuest, a cada um dos professores envolvidos directamente no projecto, foi entregue um documento com a descrição do projecto, mais propriamente uma cópia da comunicação enviada para o 1º Encontro sobre WebQuest realizado em Braga em Outubro de 2006 (Quaresma & Loureiro, 2006), a planificação das actividades nas diversas disciplinas (Quadro 5), as competências a desenvolver em cada uma delas e a folha de registo Diário de Bordo do Professor (ver ponto 4.3) a ser preenchida após a realização de uma actividade.

Relativamente às aulas de Estudo Acompanhado, estava prevista a utilização de mais aulas, mas no início de Outubro o professor da área curricular afirmou ser difícil a sua disponibilização dada a existência de um projecto na área da Matemática a envolver todas as turmas, com um plano de trabalhos a ser cumprido. Assim, foram utilizadas sobretudo aulas de Área de Projecto, e a actividade prolongou-se mais no tempo. Desta maneira, sendo o tempo dedicado à realização dos trabalhos maior, pensou-se propiciar uma maior procura de informação, reforçando-se também a revisão dos trabalhos no seio do grupo de trabalho com um consequente maior desenvolvimento de competências, o que pode reflectir-se num produto de maior qualidade (Barbeiro, 2006).

Como se pode constatar no quadro 5, foram utilizadas aulas de Estudo Acompanhado, Educação Visual e Língua Portuguesa dedicadas à abordagem de temas necessários ao desenvolvimento do trabalho por parte dos diversos grupos.

A apresentação do projecto aos alunos decorreu nas lições números 2 e 3 de Ciências Físico-Químicas, num total de 90 minutos. A professora da disciplina teve o cuidado de na

primeira aula não abordar questões específicas relacionadas com a Física que possibilitassem alguma interferência com as respostas aos questionários no âmbito das atitudes e motivação para a Ciência.

Quadro 5 – Utilização de aulas no âmbito do projecto da “Gazeta da Física Espantosa!”.

	Data	Duração da aula	Actividade/ Assuntos Abordados
Língua Portuguesa	Setembro 2006	90 minutos	Características do texto jornalístico, biografia, entrevista e inquérito
	Março 2007	90 minutos	Revisão dos trabalhos produzidos em formato papel
Educação Visual	Outubro 2006	90 minutos	Interpretação de um guião para a produção de uma Banda Desenhada.
Ciências Físico-Químicas	Setembro 2006	45 minutos	Preenchimento de questionários acerca das atitudes perante a Ciência e da utilização do computador (avaliação inicial).
	Setembro 2006	45 minutos	Apresentação do projecto aos alunos e da Webquest
Estudo Acompanhado	Outubro 2006	90 minutos	Planificação das actividades a realizar
	Janeiro 2007	90 minutos	Técnicas para selecção de uma amostra da população escolar
Área de Projecto	Setembro 2006	90 minutos	Reflexão, discussão e registo das vantagens, desvantagens e regras do trabalho em grupo;
	a Março de 2007		Constituição de grupos de trabalho; Preenchimento diário do registo de auto-avaliação e avaliação do trabalho do grupo; Planificação das actividades a desenvolver ao longo do projecto; Criação de contas de correio electrónico por cada grupo de trabalho e utilização do mesmo; Registo e participação num fórum de discussão; Realização de tarefas próprias de cada grupo e trabalho; Reflexões e balanços das actividades realizadas até ao momento; Avaliação por cada grupo dos trabalhos produzidos pelos outros colegas. Preenchimento dos questionários de Avaliação Final da Actividade e Questionários acerca das atitudes perante a Ciência e sobre a utilização do computador (avaliação final).

4.6.4 Formação dos grupos de trabalho

No momento de criar os grupos de trabalho, teve-se em consideração que a concepção de um grupo que dá prioridade às afinidades dos alunos potencia a exclusão social e a acção individual (Rosa & Barcelos, 2006). Por outro lado, e de acordo com a teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel, Novak e Hanesian (1980), as temáticas em estudo devem ser potencialmente significativas para o aluno. Desta forma, a formação dos grupos de trabalho entre os alunos teve como critérios:

- a identificação dos alunos com os sub-temas (foi-lhes pedido que elessem o sub-tema que lhes parecia ser mais interessante, e uma segunda opção ou alternativa para o caso de não haver possibilidade de ficarem na primeira escolha);
- as características pessoais (dado que a heterogeneidade enriquece); e
- também por escolha afectiva (por amigos).

Este último critério confundiu-se de certa maneira com o primeiro na medida em que os alunos se influenciaram mutuamente na escolha dos sub-temas.

Conforme as indicações da WebQuest foram constituídos sete grupos de trabalho contendo entre três e quatro elementos. Apresenta-se de seguida o Quadro 6 com a indicação dos elementos que constituíram cada grupo.

Quadro 6 – Constituição dos grupos de trabalho.

Grupo	Elementos
1	A9; A15; A16
2	A13; A17; A21; A22
3	A3; A4; A5; A12
4	A10; A11; A18; A19
5	A1; A2; A6
6	A7; A14; A20
7	A8; A23; A24

4.6.5 Utilização das ferramentas de comunicação

Neste ponto é feita referência à forma como foram utilizadas as ferramentas de comunicação assíncrona propostas na WebQuest.

4.6.5.1 Correio electrónico

A utilização do correio electrónico iniciou-se nas primeiras aulas de Área de Projecto. Os alunos fizeram a sua subscrição no Hotmail.com, utilizando como nome de utilizador grupox.turmay@hotmail.com (sendo x o nº do grupo e y a turma). Foram escritas no quadro e explicadas as instruções para a realização da subscrição. Solicitou-se aos alunos o registo da palavra-chave no caderno diário, tentando prevenir algum esquecimento.

O correio electrónico foi utilizado pela professora-investigadora para o envio de instruções genéricas para cada aula (Apêndice 10), que inicialmente eram destinadas a toda a turma, mas que se foram tornando progressivamente mais específicas para cada grupo, à medida que os alunos progrediram na realização da sua tarefa. Esta ferramenta de comunicação também foi utilizada para que os alunos enviassem os seus trabalhos por *email* para a professora, que desta forma teve possibilidade de averiguar os progressos realizados e de enviar *feedback* aula a aula.

4.6.5.2 Fórum de discussão

A professora-investigadora considerou oportuno introduzir esta ferramenta de comunicação numa fase dos trabalhos em que os alunos se encontravam já bastante familiarizados com os computadores portáteis. Tal como descrito no Capítulo 3, a utilização do Fórum de discussão estava destinada a uma partilha de dificuldades e de informação relevante entre os alunos, tendo sido pensada para contar também com a participação dos professores intervenientes no projecto.

Optou-se por sugerir aos alunos uma designação para *username* do tipo grupox. Solicitou-se aos alunos a utilização da mesma palavra-chave já utilizada na conta de correio electrónico, tendo em mente a melhor memorização da mesma.

Ao longo da realização dos trabalhos, os alunos foram solicitados a utilizarem o fórum de discussão, a irem ler os novos tópicos, a responderem e a criarem novos tópicos sempre que isso fosse oportuno.

4.6.6 Dificuldades encontradas

No curso da implementação do nosso projecto defrontámo-nos com algumas dificuldades, que enumeramos de seguida, referindo-nos também à forma como contornámos a questão.

- No início do ano lectivo, aquando da planificação das aulas e levantamento dos materiais com que poderíamos contar, os computadores portáteis com que trabalhámos ainda não tinham chegado à escola e a sala de computadores estava muitas horas ocupada com aulas de TIC, sendo muito problemática a conjugação do horário da turma

seleccionada com o horário disponível da sala de TIC. O problema resolveu-se por si, dado que os computadores chegaram no início das actividades curriculares, e a coordenadora TIC diligenciou com toda a prontidão para a sua utilização imediata.

- Inicialmente estava prevista a utilização de um maior número de aulas de Estudo Acompanhado, o que não aconteceu pelo facto de o professor desta área curricular ter argumentado dificuldades em conjugar o projecto com o cumprimento da planificação de apoio específico à disciplina de Matemática, comum às várias turmas, e previsto para esta área curricular não disciplinar. Desta forma o projecto prolongou-se obrigatoriamente mais no tempo.

- Durante as primeiras aulas com os computadores portáteis verificou-se um entusiasmo dos alunos que se manifestou também na forma de algum alvoroço. De maneira a dar algum tempo à adaptação a computadores portáteis, que os alunos sabiam serem novos, as docentes resolveram “aguardar” a utilização mais calma. Este tipo de comportamento por parte dos alunos foi já reportado na dissertação de mestrado de Cruz (2006b).

- A utilização dos portáteis fez com que os alunos se distraíssem das instruções/indicações dadas pelas professoras. Para conseguirem manter a atenção dos alunos, as professoras procederam de forma a transmitir a maioria das instruções gerais à turma no início da aula, antes de os alunos ligarem os computadores. Quando houve necessidade de dialogar com toda a turma, solicitava-se também que cada grupo de trabalho inclinasse o ecrã do portátil, para garantir que não se verificassem desvios de atenção.

- No decurso do estudo, um grande número de alunos foi dispensado das aulas de Área de Projecto na sequência de actividades diversas, na sua maioria relacionadas com o Desporto Escolar. Alguns grupos viram desta maneira mais dificuldades na realização das tarefas, designadamente o grupo 2 que em 4 aulas de Área de Projecto de 90 minutos contou com apenas um elemento. Quando dispensados em duas aulas consecutivas, ou quando a uma dispensa de aula se sucedeu ou antecedeu uma interrupção nas actividades escolares, aconteceu passarem-se três semanas consecutivas sem que o aluno tenha contacto com o projecto, o que poderá eventualmente ter tido reflexos ao nível da sua motivação.

- No curso deste estudo também nos deparamos com dificuldades relacionadas com a realização dos procedimentos de avaliação durante a interacção com os alunos. Esta dificuldade relaciona-se com a falta de tempo, dadas as múltiplas solicitações dos alunos a que tínhamos que atender. Apesar de as aulas de Área de Projecto terem sido leccionadas com par pedagógico, a professora-investigadora não contou com a professora titular desta área curricular em 4 aulas de 90 minutos, tendo sentido dificuldades acrescidas na realização de registos nessas ocasiões.

- A fase de realização das planificações dos trabalhos por parte dos alunos foi bastante demorada devido às dificuldades apresentadas por estes, implicando a utilização de um número de aulas maior que o previsto inicialmente para este fim.

Capítulo 5

5 Apresentação e análise dos resultados

O presente capítulo abarca a apresentação e análise dos resultados que foram recolhidos ao longo do nosso estudo com recurso aos instrumentos descritos no capítulo anterior (ver secção 4.3). Focaremos quatro tópicos, procurando dar respostas às questões de investigação formuladas (capítulo 1, secção 1.2): a evolução da motivação para a aprendizagem da Física, a evolução das competências tecnológicas, a evolução das competências de pesquisa e tratamento da informação e, finalmente, a avaliação da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”.

Conforme já se referiu anteriormente, os resultados serão apresentados na forma de gráficos e/ou tabelas, e posteriormente analisados e interpretados.

5.1 Evolução da motivação para a aprendizagem da Física

Nesta secção, faremos uma análise da evolução da motivação para a Física que é baseada sobretudo nas respostas dadas pelos alunos nas avaliações inicial (AI) e final (AF). No entanto, e sempre que possível, incluiremos outros dados que se afigurem pertinentes para efectivação da referida análise, como por exemplo os registos feitos no decurso da experiência.

5.1.1 Opiniões acerca das aulas de Ciências

No item **“O que penso acerca das aulas de Ciências...”**, foram considerados os sub-itens que se apresentam conjuntamente com os resultados indicados no Gráfico 5, do qual a seguir apresentamos uma descrição:

No sub-item “1.1 as Ciências que se aprendem na escola são interessantes”, todos os alunos passam a ter uma opinião positiva, entre “concordo pouco” ou “concordo”. Quatro alunos tinham opinião desfavorável inicialmente e, na avaliação final, diminui o número de alunos que respondem “concordo pouco” e aumenta em 6 alunos o número dos que respondem “concordo”.

No sub-item “1.2 as aulas de Ciências abriram-me os olhos para empregos diferentes e apaixonantes” verificou-se uma variação positiva ainda que muito ligeira.

No sub-item “1.3 as coisas que aprendo nas aulas de Ciências são úteis no meu dia-a-dia” também há evolução positiva. Apenas um aluno mantém a opinião de “discordo”, todos os outros apresentam opinião favorável. Contudo, quer em AI como em AF um aluno assinala “Não sei responder”.

No sub-item “1.4 prefiro as matérias de Ciências que de outras disciplinas” verifica-se uma mudança muito ligeira, dado apenas mais dois alunos posicionam a sua opção entre “Concordo pouco” e “concordo”, e nove alunos permanecerem com opinião tendencialmente negativa.

O sub-item “1.5 a Ciência da escola fez-me melhorar o meu gosto pela Natureza” apresenta uma evolução positiva, tendo 100% dos alunos uma opinião tendencialmente concordante.

O sub-item “1.6 penso que a Ciência que aprendo na escola irá melhorar as minhas hipóteses de emprego e carreira” apresenta uma evolução positiva, diminuindo de 9 para 4 o número de alunos com opiniões tendencialmente negativas, mas aumentando de 2 para 3 o número daqueles que dizem não saber responder.

No sub-item “1.7 a Ciência que aprendo na escola ajuda-me a mudar os meus comportamentos” também se verifica evolução positiva.

O sub-item “1.8 as aulas de Ciências fizeram com que gostasse de me tornar um cientista” revela uma evolução favorável dos alunos relativamente a esta opinião. De 7 alunos

com opinião favorável, passaram a 13, e o número de alunos que respondem “concordo” aumenta de 2 para 5.

No sub-item “1.9 nas aulas de Ciências tratam-se temas difíceis” pode-se verificar que houve uma evolução negativa, dado que diminui de 13 para 10 o número de respostas tendencialmente em desacordo.

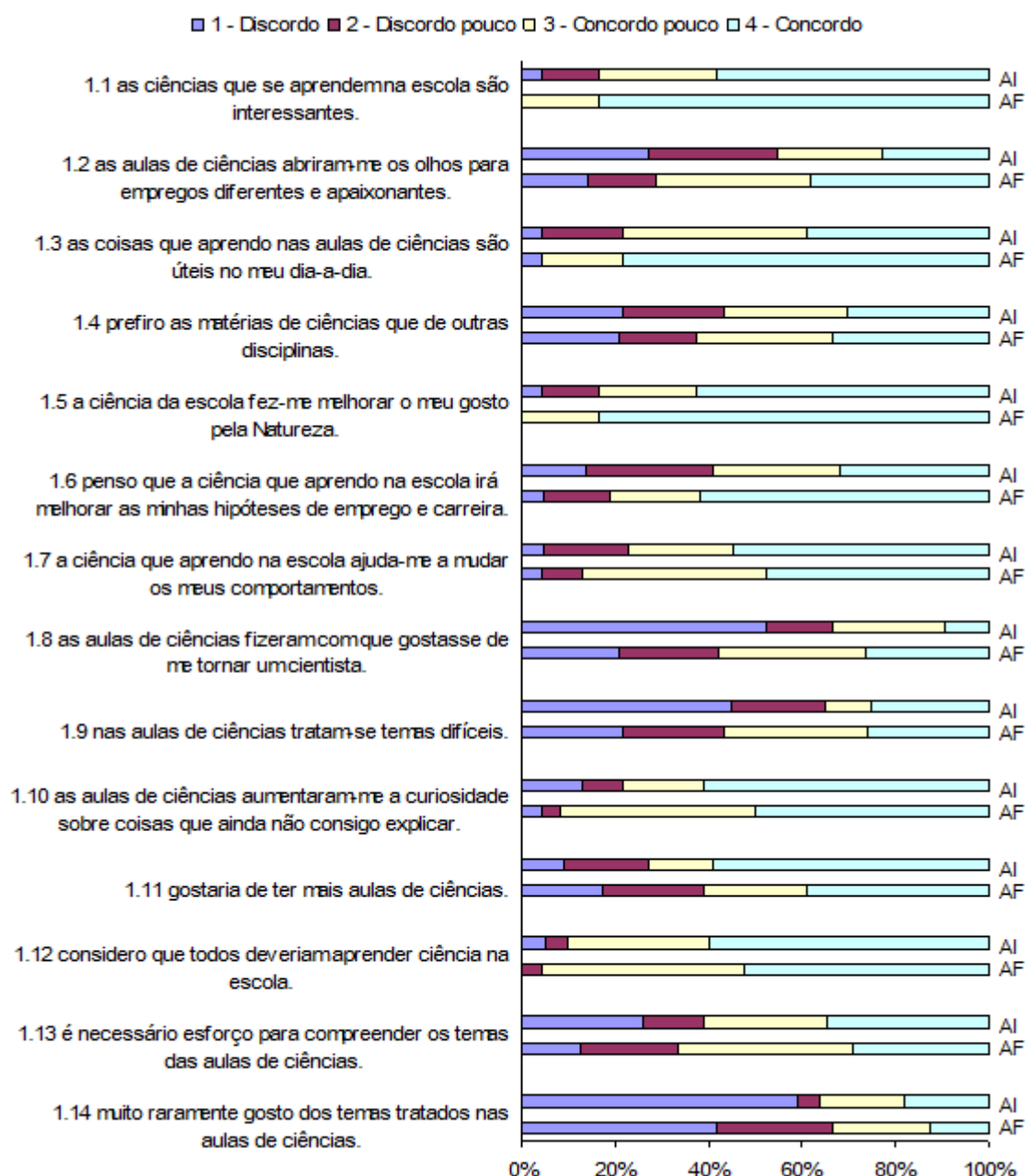


Gráfico 5 – Resultados do item “O que penso acerca das aulas de Ciências...” do questionário sobre atitudes e motivação perante e Ciência e em particular na Física.

No sub-item “1.10. as aulas de Ciências aumentaram-me a curiosidade sobre coisas que ainda não consigo explicar” verifica-se uma evolução favorável, apenas dois alunos permanecem tendencialmente em desacordo.

No sub-item “1.11.gostaria de ter mais aulas de Ciências”, verifica-se uma evolução para o discordo.

No sub-item “1.12 considero que todos deveriam aprender Ciência na escola” verifica-se uma evolução favorável visto que em AI mais 4 alunos situam a sua resposta entre o “concordo pouco” e o “concordo”, e que apenas um aluno situa a sua opinião em “discordo pouco”.

No sub-item “1.13 é necessário esforço para compreender os temas das aulas de Ciências” não se verificam grandes alterações. Nove alunos assinalam opiniões tendencialmente discordantes em AI e oito em AF.

No sub-item “1.14 muito raramente gosto dos temas tratados nas aulas de Ciências”, 67% dos alunos respondem tendencialmente “discordo” após a actividade, contra 58% que assim respondiam já no início do ano lectivo.

As respostas ao item 1.11, que apontam para um maior número de alunos a discordar da afirmação “gostaria de ter maior número de aulas de Ciências”, podem ser justificadas pelo facto de os alunos terem respondido ao questionário no início do ano lectivo, quando estavam para iniciar uma disciplina nova. Tal implica um maior número de aulas na área das Ciências. Aquando da AF, os alunos já estando a frequentar a nova disciplina e atendendo ao número elevado de disciplinas e correspondente carga horária, tendencialmente discordam da afirmação. É de referir, no entanto, que após o projecto, 58% dos alunos são tendencialmente favoráveis a um maior número de aulas de Ciências.

Tal como nos resultados da aplicação do questionário ROSE em Inglaterra (Jenkins & Pell, 2006), também, no presente estudo, podemos verificar que não é elevado o número de alunos com aspiração em tornarem-se cientistas (sub-item 1.8). No entanto podemos verificar que a percentagem de alunos a gostarem mais das Ciências do que das outras disciplinas (sub-item 1.4) é mais elevado no nosso estudo (era de 36% a percentagem indicada no projecto Rose para tendência para concordo). Existem evidências logo na AI que indicam que os alunos consideram a Ciência relevante (sub-itens 1.6, 1.7 e 1.10), interessante (1.1) e importante (sub-item 1.12, 1.3), evidências essas que se tornam mais perceptíveis em AF, dada a variação positiva nas respostas dadas.

Tendo em conta as respostas aos itens 1.9, 1.13 e 1.14, podemos dizer que os resultados não confirmam os de outros estudos, por exemplo o de Fonseca e Conboy (2006), relativamente ao grau de dificuldade das Ciências. Contudo, têm a tendência observada por Jenkins e Pell (2006) na análise por eles realizada no contexto da realidade inglesa: os alunos não consideram as Ciências difíceis e não reconhecem que tenham de efectuar grande esforço no seu estudo. Dado as questões que utilizámos terem sido adaptadas do questionário

destes últimos autores, as discrepâncias apontadas podem estar ligadas aos instrumentos utilizados.

Da análise global das respostas ao item sobre o que pensam acerca das aulas de Ciências, podemos verificar que:

- As maiores evoluções verificam-se ao nível da percepção da importância da Ciência (1.1), da sua utilidade (1.3) e das possibilidades que oferece em termos de empregos (1.2 e 1.6), aumentando a motivação para uma carreira profissional enquanto cientista (1.8).
- Verifica-se uma evolução positiva em praticamente todos os aspectos em análise, sendo as exceções o aumento ligeiro do número de alunos que consideram que nas aulas de Ciências se tratam temas difíceis e a diminuição do número de alunos favoráveis a um aumento do número de aulas de Ciências.

5.1.2 Opiniões acerca da Física

No item **“Para mim a Física é...”**, encontram-se incluídos os sub-itens que são apresentados no Gráfico 6 e acerca do qual a seguir nos iremos debruçar.

No sub-item “2.1 a compreensão do funcionamento do Universo” a que inicialmente responderam 20 alunos tendencialmente “concordo”, verifica-se que toda a turma passa a ter essa opinião em AF.

No sub-item “2.2 uma ciência que estuda temas aborrecidos”, a percentagem de alunos que situam a sua opinião entre “discordo” ou “discordo pouco” passou de 67% para 83%, o que corresponde a uma evolução favorável das opiniões.

No sub-item “2.3 uma ciência que utiliza palavras fáceis do dia-a-dia, mas com outro significado” também se verifica uma evolução positiva tendo o número de alunos que responde tendencialmente “concordo” aumentado em 9.

No sub-item “2.4 um conjunto de conhecimentos sobre o Universo”, verificamos que 100% dos alunos respondem tendencialmente que concordam. Esta evolução não foi muito expressiva dado que em AI apenas 2 alunos tinham respondido “discordo” e um dos alunos assinalou a opção “não sei responder”.

No sub-item “2.5 a explicação do que acontece à nossa volta” verifica-se uma variação positiva, ainda que não muito representativa, dado que os alunos com opinião tendencialmente concordante passam de 18 para 20.

No sub-item “2.6 uma ciência que permite resolver situações do dia-a-dia” verifica-se uma evolução muito ténue, dado que o número de alunos que responde tendencialmente “concordo” passou de 14 para 16. É de realçar que em AI 6 alunos assinalam não saber responder enquanto esse número de alunos passa para 2 em AF. Houve, portanto, uma evolução favorável por parte dos alunos que não souberam responder inicialmente.

No sub-item “2.7 a procura do que ainda não se sabe e a descoberta de coisas novas” dos 6 alunos que inicialmente tendencialmente discordavam, permanecem 2 alunos com essa opinião. Verifica-se assim uma evolução favorável neste sub-item, com 92% dos alunos a tendencialmente concordarem com a afirmação.

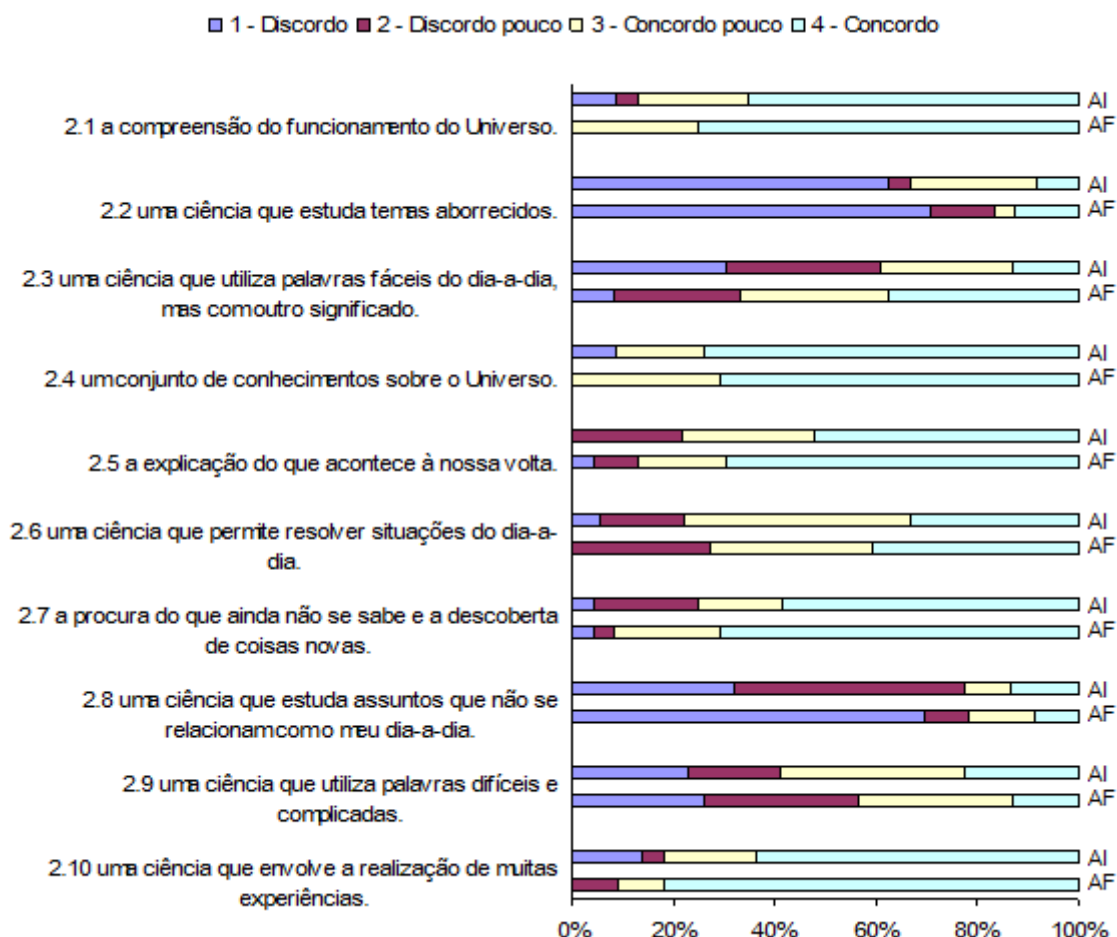


Gráfico 6 – Resultados do item “Para mim, a Física é...” do questionário sobre atitudes e motivação perante e Ciência e em particular na Física.

No sub-item “2.8 uma ciência que estuda assuntos que não se relacionam com o meu dia-a-dia”, 7 alunos respondem “discordo” em AI e este número passa para 16 em AF. No entanto, permanece constante o número de alunos que situa a sua opinião entre “concordo pouco” e “concordo”, correspondendo a 21% dos elementos da turma.

No sub-item “2.9 uma ciência que utiliza palavras difíceis e complicadas” a percentagem de alunos a responderem que discordavam situa-se nos 37,5% em AI, passando depois para os 54%. Verifica-se assim um progresso favorável nas opiniões.

No sub-item “2.10 uma ciência que envolve a realização de muitas experiências”, de 4 alunos que respondem inicialmente que discordavam, as respostas passam para 2 alunos a

responderem “concordo pouco”. É de referir que, em ambos os momentos de avaliação, 8% dos alunos respondem não saber responder.

Das definições de Física indicadas, aquelas que recebem maior número de opiniões concordantes são a “2.1 a compreensão do funcionamento do Universo” e a “2.4 um conjunto de conhecimentos sobre o Universo”. A evolução verificada nas opiniões dos alunos estará eventualmente também relacionada com a temática em estudo em Ciências Físico-Químicas no período de tempo que mediou a AI e a AF e que foi “A Terra no Espaço”.

No estudo realizado por Spall *et al.* (2004), 24% dos alunos com 11 anos consideraram a Física uma Ciência aborrecida. No nosso estudo, a percentagem inicial era de 33%, tendo passado para 17% após a dinamização do projecto proposto. Ainda nos estudos de Spall *et al.* (2004) cerca de um quarto (27%) dos alunos de sétimo ano considerou que a Física era irrelevante para a vida do dia-a-dia. No nosso estudo verificámos que essa percentagem é ligeiramente inferior, cerca de 20% nos dois momentos de avaliação. Ainda no estudo realizado por Spall *et al.* (2004), aproximadamente um terço dos alunos, deste nível etário, associa termos da Física com palavras fáceis do dia-a-dia utilizadas de uma forma especial (36%). No estudo por nós realizado, verificou-se uma evolução de 37,5% para 62,5%.

Segue-se uma síntese da análise realizada aos resultados acerca das opiniões dos alunos sobre a Física.

- Observou-se variação positiva em todos os aspectos em análise, exceptuando aqueles relativos à utilidade da Física no dia-a-dia, onde não ocorreu evolução.
- Os alunos reconhecem o objecto de estudo da Física (2.1 e 2.4) e a necessidade de realização de muitas experiências (2.10).
- Ocorre evolução no interesse dos temas estudados em Física (2.2).
- Ao nível da terminologia utilizada em Física verifica-se um aumento de respostas no sentido de a considerarem acessível (2.3 e 2.9)

5.1.3 Opiniões e atitudes perante os cientistas físicos e o seu trabalho

Conforme já se referiu no capítulo anterior, no item “**Quando penso nos cientistas que trabalham em Física e no seu trabalho, imagino...**” serão avaliadas as opiniões e atitudes dos alunos face aos cientistas físicos e ao seu trabalho. Os sub-itens em análise são os que se encontram indicados no Gráfico 7.

No sub-item “3.1 pessoas de aspecto estranho e de batas brancas” verifica-se que existe uma grande evolução nas opiniões “discordo” que passam de 2 respostas para 11. Olhando para as tendências, verifica-se que a evolução não foi tão expressiva, pois inicialmente a percentagem de alunos que tendencialmente concordavam com a afirmação era de 58% e passou para 46%, o que corresponde ainda a um número bastante elevado de alunos com esta percepção.

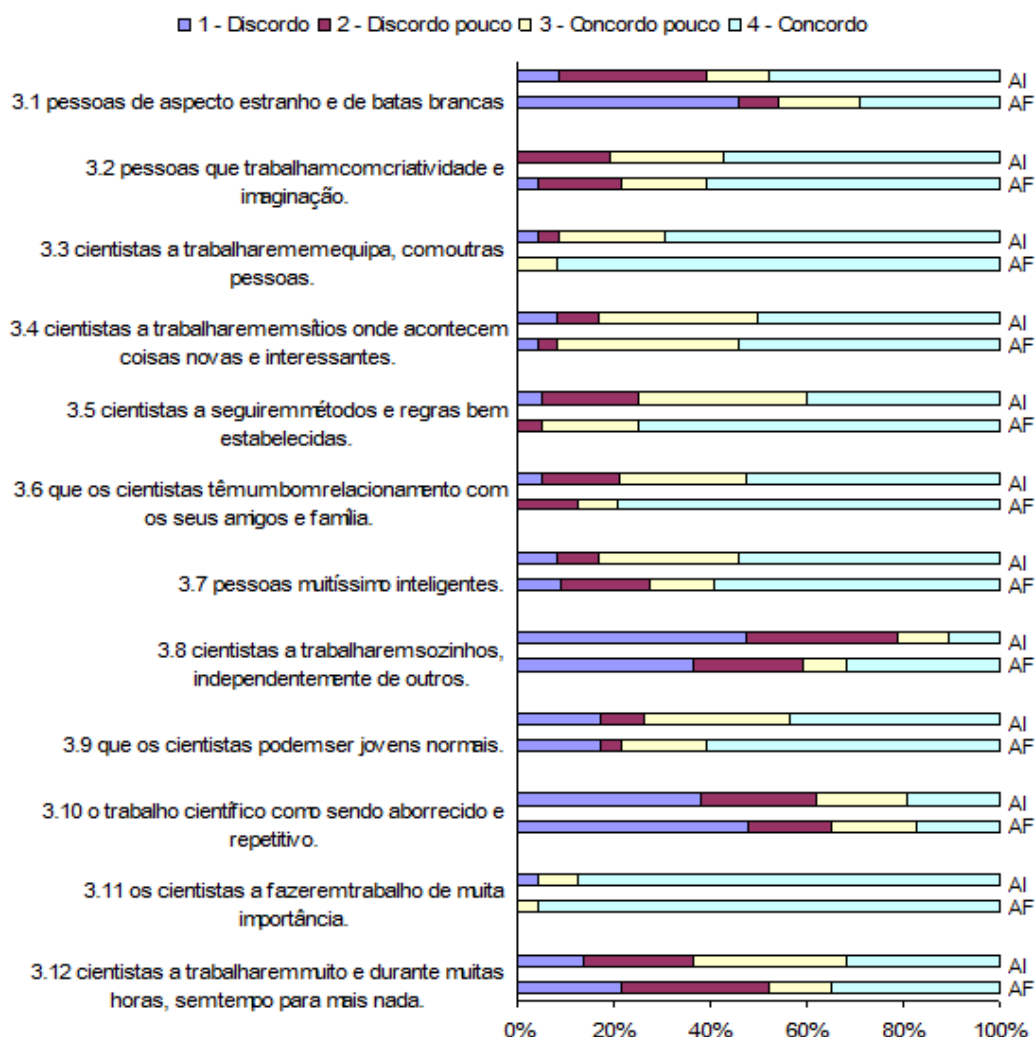


Gráfico 7 – Resultados do item “Quando penso nos cientistas que trabalham em Física e no seu trabalho, imagino...” do questionário sobre atitudes e motivação perante a Ciência e em particular na Física.

No sub-item “3.2 pessoas que trabalham com criatividade e imaginação” não ocorre uma variação ao nível das opiniões dos alunos.

No sub-item “3.3 cientistas a trabalharem em equipa, com outras pessoas” as opiniões tendencialmente concordantes passam de 87,5% para 100%, registando-se uma variação representativa na opção “concordo”, com mais 6 respostas após a realização da actividade.

No sub-item “3.4 cientistas a trabalharem em sítios onde acontecem coisas novas e interessantes” ocorre uma variação ligeiramente positiva com o número de alunos com opinião tendencialmente concordante a passar de 20 para 22.

No sub-item “3.5 cientistas a seguirem métodos e regras bem estabelecidas” verifica-se uma evolução das opiniões para a concordância com a afirmação. De 5 alunos que inicialmente tendencialmente não concordam, apenas um aluno assinala “concordo pouco”

após a realização da actividade. É de realçar o facto de que antes e após a actividade 4 alunos permanecem sem saber responder.

No sub-item “3.6 que os cientistas têm um bom relacionamento com os seus amigos e família”, as opiniões favoráveis passam de 15 para 21. É de destacar que inicialmente 5 dos alunos assinalaram a opção “Não sei responder”, tendo respondido na totalidade após a realização do projecto.

No sub-item “3.7 pessoas muitíssimo inteligentes” não se verificaram alterações importantes, mas é de referir que surgem mais duas respostas com tendência de discordância em AF.

No sub-item “3.8 cientistas a trabalharem sozinhos, independentemente de outros”, o número de alunos que tendencialmente discorda da afirmação passa de 13 para 14, pelo que também neste item não se verificam transformações de grande relevo.

No sub-item “3.9 que os cientistas podem ser jovens normais” ocorre uma variação de 17 para 18 respostas tendencialmente concordantes, pelo que se pode afirmar que não se verifica uma evolução.

No sub-item “3.10 o trabalho científico como sendo aborrecido e repetitivo”, as opiniões passam de 50% para 71% tendencialmente discordantes, o que corresponde a uma evolução favorável.

No sub-item “3.11 os cientistas a fazerem trabalho de muita importância” também se verifica uma evolução favorável verificando-se que após a realização da actividade todos os alunos assinalam respostas tendencialmente concordantes com a afirmação, e destas, apenas 1 aluno assinala “concordo pouco” em AF. Em AI 2 alunos assinalam essa opinião e 1 aluno assinala “discordo”, o que permite afirmar que as opiniões dos alunos eram já inicialmente bastante favoráveis.

No item “3.12 cientistas a trabalharem muito e durante muitas horas, sem tempo para mais nada”, inicialmente 33% dos alunos tendencialmente discordavam, aumentando esta percentagem para 50% após a concretização do projecto.

O sub-item onde se verificam opiniões mais concordantes é o “3.11 os cientistas a fazerem trabalho de muita importância”. Tal já se tinha observado nos resultados relativos ao questionário onde nos baseámos para a concepção deste terceiro item (Peters *et al.*, 2006).

A concordância geral com as afirmações positivas e a discordância com as negativas logo na AI revelam que os alunos tinham já boas atitudes perante os cientistas e o seu trabalho. Desta forma, embora se tenha observado evolução positiva de uma maneira geral, não se registam grandes alterações a este nível. A evolução de atitudes mais favorável, perante os cientistas e o seu trabalho, registou-se nos sub-itens 3.1, 3.6, 3.10 e 3.12.

Os resultados obtidos, relativamente às atitudes perante os cientistas e o seu trabalho, podem dever-se a vários factores, nomeadamente ter havido grupos que influenciaram os colegas, através das mensagens deixadas nos fóruns; os resultados da entrevista a uma professora universitária da área da Física (Figura 21) e as bandas desenhadas efectuadas

pelo G7. Seguidamente apresentam-se excertos que poderão explicar as observações efectuadas, a saber: a mensagem deixada no fórum pelos alunos do G6, no decurso dos trabalhos; a entrevista (Figura 21); e um exemplo de banda desenhada (Figura 22). Esta banda desenhada, tal como a apresentada na Figura 23 (secção 5.3), representa cientistas, que embora sendo de raça branca e sexo masculino, não exibem outras características estereotipadas clássicas, como as descritas no *Draw-A-Scientist Test* (Chambers, 1983).

Excerto da mensagem deixada no fórum pelo G6

Wed Dec 13, 2006 9:37 am Post subject: Olá!!!

Karos colegas:

Esperamos alem de td ke o vosso trabalho esteja a correr super bem. Agora os físicos... eles podem ser pessoas normais como tds nos... ja imaginaste ke por exemplo vamos a passear na rua e passamos por um fisico td " cool " e nem nos apercebemos. Fantastico nao?

Os fisicos axo ke nao precisam de andar sempre de bata branca (como se fossem medicos do planeta e da fisica), claro ke kuando tao a fazer experiencias para nao se sujar kuando tao a fazer algumas experiencias.

E agora era fixe ke eles andassem de cabelo espetado □ era bues extranho, mas eles tem uma vida pessoal e sao livres de andar como kerem. Nos axamos ke tds temos direito a ter uma familia e a ser felizes, por isso e ke tornamos a repetir eles tem de ter vida propria.... nao tem de tar sempre como akeles " cientistas lokos " como se costuma xamar aos cientistas ke dedicam td o seu tempo ao trabalho... mas pode existir alguns assim mas nem tds sao assim alguns tem vida propria fazem um horario por exemplo das 8h às 5h dedicam-se ao trabalho e dai para a frente esquece o trabalho e dedica o seu tempo livre a familia, jantam fora etc....[...]

Excerto da entrevista realizada pelo G3

G3: Actualmente, para si, qual é a importância da Física?

Cientista: A Física, permite, a partir de ideias básicas muito simples, compreender, não só mais física, mas outros campos do conhecimento. Para estudar geologia tenho de trabalhar com cristais-física. Para aprender genética tenho de perceber electricidade, por causa das sinapses - física. Para construir peças de mecânica tenho de estudar mecânica - física. A física é uma estruturante no conhecimento. Mesmo para sabermos a roupa que vamos vestir importa saber as previsões da meteorologia, logo a física está envolvida. Para analisar uma pintura num museu, tenho de saber de cor, a física está presente e por fim, para analisar um manuscrito, temos de entender de textura de papel, e também a física está compreendida. (...)

G3: De que consta o trabalho de um físico?

Cientista: Consta de saber identificar um problema, de ser capaz de elaborar uma questão que lhe permita reconhecer o problema, atribuindo uma estratégia – no laboratório. Consta em identificar um problema, formando uma pergunta que leva à sua resolução, implementando métodos – no laboratório ou no computador. Para resolver essa mesma pergunta, tenho que recolher dados, analisá-los e tirar uma conclusão com espírito crítico.(...)

G3: Como é que descreve o estado actual da Física no nosso país?

Cientista: Há muita investigação, e muito boa. Há ainda muitas poucas pessoas a trabalhar em física, mas está a melhorar. Os empregos em física, também abriram recentemente carreiras, como a de físico-médico, que permite mais possibilidade de emprego na nossa sociedade. É também fundamental, termos bons professores de física.

G3: O que é que pode esperar um jovem que queira seguir uma carreira de investigação em Física no nosso país?

Cientista: Muito trabalho, muito empenho, mas com essas capacidades, muita realização pessoal e profissional e muito sucesso!



Figura 21 – Trabalho produzido pelo G7.

A Figura 21 apresenta a ilustração da anedota retirada de um sítio electrónico e que a seguir se transcreve:

“Quando a NASA começou a enviar astronautas para o espaço, rapidamente verificou que as vulgares canetas esferográficas não funcionavam em condições de gravidade zero*.

Para combater este problema, os cientistas da NASA realizaram estudos orçados em cerca de 12 milhões de dólares e durante 10 anos desenvolveram uma caneta especial capaz de escrever em gravidade zero, de pernas para o ar, debaixo de água, em praticamente todas as superfícies incluindo vidro e a temperaturas que vão desde os 20° abaixo de zero até aos 180° Celsius. Os Russos utilizam lápis.**

*Gravidade zero não é um termo muito adequado.

**Esta história é provavelmente uma brincadeira.”

Texto original em <http://WWW.humornaciencia.com.br/fisica/caneta.htm> (Acessível em 30 de Abril de 2007)

O sub-item onde se verifica uma maior variação ao nível das opiniões é o “3.1 pessoas de aspecto estranho e de batas brancas”, inferindo-se que o tipo de tarefas realizadas durante o projecto da “Gazeta da Física Espantosa!” poderá ter propiciado a alteração nas opiniões. Em particular a realização de uma entrevista através do MSN a uma física da Universidade de Aveiro terá influenciado positivamente esta evolução.

Da análise das respostas aos itens do questionário sobre as opiniões e atitudes perante a Ciência e a Física em particular, patentes nos Gráficos 5, 6 e 7, observa-se uma evolução em geral positiva, embora não muito expressiva. Tal poderá estar relacionado com as dificuldades sentidas pelos alunos na realização das sub-tarefas, particularmente ao nível da pesquisa, selecção e tratamento da informação, reportadas na secção 5.3 deste mesmo capítulo. Outra possibilidade para a evolução ténue poderá ter a ver com o facto de se terem utilizado maioritariamente aulas da área curricular não disciplinar Área de Projecto, que alguns alunos concebem como sendo fácil por não se realizarem testes, por não se ter de estudar, e como aulas mais descontraídas (ver secção 5.5 deste capítulo).

No item 1, do questionário de avaliação final da actividade (sessão 5.4.1), 23 dos 24 alunos assinalam respostas com tendência concordante para “Achei esta ciência interessante”. Este resultado e os reportados nesta secção permitem inferir que a estratégia é relevante para uma primeira abordagem e motivação para o ensino da Física, ainda que o seu impacto dependa de diversos factores que, depois de identificados e se controlados poderão concorrer para um melhor aproveitamento da estratégia.

Apresenta-se seguidamente uma síntese dos principais resultados relativamente às opiniões acerca dos físicos e do seu trabalho.

- Verifica-se uma tendência geral positiva ao nível da evolução das opiniões acerca dos físicos e do seu trabalho.
- Praticamente não ocorrem alterações nas opiniões acerca da necessidade de criatividade e imaginação no trabalho dos físicos (3.2), acerca dos cientistas poderem ser jovens normais (3.9), no entendimento do trabalho científico como aborrecido e repetitivo (3.10) e na importância do trabalho realizado pelos físicos (3.11). Neste último caso a opinião inicial era já muito favorável.

- As evoluções mais expressivas ocorrem ao nível das percepções acerca do aspecto dos físicos (3.1) e na opinião de que os cientistas seguem regras e métodos bem estabelecidos (3.5).
- Verifica-se uma evolução negativa ao nível da opinião de que os cientistas se dedicam quase exclusivamente ao seu trabalho (3.2) embora exista tendência positiva nas opiniões acerca das relações com os amigos e familiares (3.6).

5.2 Evolução das competências tecnológicas

Na apresentação e análise dos resultados obtidos no que respeita à evolução das competências tecnológicas, que faremos seguidamente, iremos confrontar os resultados dos questionários de auto-avaliação de competências tecnológicas (AI e AF) com as observações registadas no Diário de Bordo e os registos efectuados na escala de classificação de competências tecnológicas (AI e AF, preenchida pela professora-investigadora). Uma actividade de avaliação como esta requer a observação de determinado tipo de comportamento ou acção, o que nem sempre foi possível, pois por um lado a professora-investigadora não conhecia a turma anteriormente, e por outro lado foi complicado fazer essa observação directa em curto espaço de tempo a 24 alunos. Por esta razão, em determinados casos, a professora solicitou directamente os alunos para realizarem determinado procedimento, tendo em vista a verificação da competência para a sua realização. É de realçar, ainda, que os momentos dos referidos registos de avaliação são distintos daqueles em que os alunos realizaram a sua própria avaliação. O questionário apresentado aos alunos antes e após a realização da actividade possui os mesmos itens em avaliação na escala de classificação de competências tecnológicas.

Dado que os alunos trabalharam com computadores portáteis durante a realização da WebQuest e nem todos estavam familiarizados com estes computadores, alguns não conseguiram trabalhar bem com o *touchpad*, tal como o fariam com o rato. Verifica-se alguma ambiguidade nos dados da avaliação realizada pelos próprios alunos, dado que não se especifica aqui se a utilização é referente a rato ou *touchpad*. É de referir ainda que em diversos grupos se trabalhava com um rato convencional (trazidos pelos alunos).

Verificou-se alguma agitação e entusiasmo durante as primeiras aulas de utilização dos portáteis. Cada grupo tinha um portátil à sua disposição. Os alunos mais familiarizados com a utilização do computador tenderam a “dominar” a sua utilização, tendo sido alertados para partilharem o seu uso com os outros elementos.

A descrição da evolução das competências tecnológicas potencialmente desenvolvidas no decurso da exploração da Webquest encontra-se organizada segundo os itens seguintes:

- Uso do computador e periféricos de entrada

- Utilização do Word
- Utilização da Internet
- Uso do correio electrónico

Por sua vez, cada tópico ou item de avaliação, encontra-se decomposto em vários sub-itens que se encontram descritos na secção correspondente.

Verificou-se um reduzido número de alunos a procederem ao preenchimento dos itens do questionário de competências tecnológicas que requerem reflexão: “O que aprendi!”, “O que mais gostaste de aprender” e “O que foi mais útil”. Por esta razão, esta informação não foi por nós tratada.

Focar-se-á ainda, em secções específicas, a utilização do fórum, do Messenger e da WebQuest só a partir de registos no Diário de Bordo, dado os primeiros terem sido utilizados pontualmente e os instrumentos de avaliação das competências tecnológicas não contemplarem a exploração da WebQuest.

5.2.1 Uso do computador e periféricos de entrada

Relativamente a este item, encontramos no Gráfico 8 os resultados para os diversos sub-itens em análise no questionário preenchido pelos alunos. Da sua análise podemos verificar que todos os alunos já sabiam ligar o computador e portanto neste sub-item não se verificou qualquer evolução. Nos restantes sub-itens, constatamos que se verificou evolução, embora pequena, visto que, como descrito no ponto 4.5.2.2, todos os alunos tinham alguma familiaridade com as TIC. Importa realçar que os sub-itens eram dominados por todos os alunos à excepção do relativo aos procedimentos para desligar o computador.

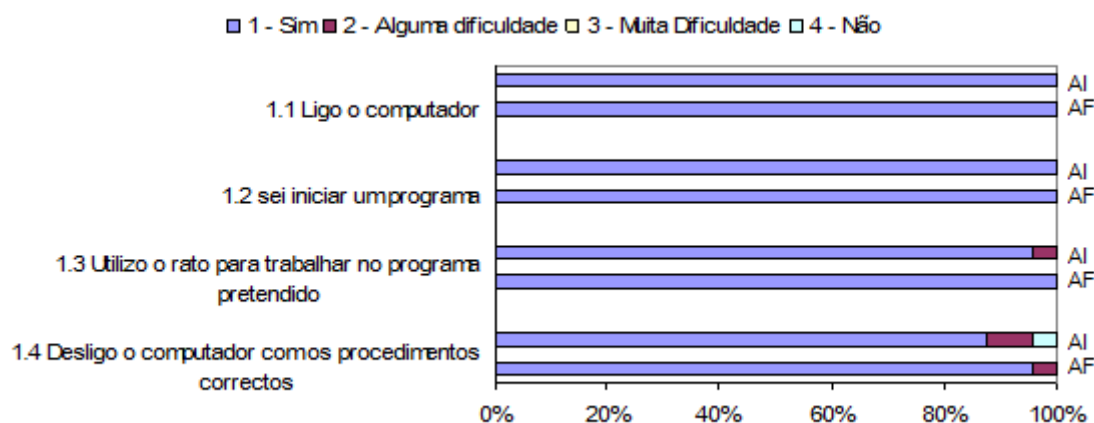


Gráfico 8 – Resultados do item “Uso do computador e periféricos de entrada” do questionário sobre competências tecnológicas.

No caso da escala de classificação, os resultados obtidos foram os que se apresentam a seguir no Gráfico 9:

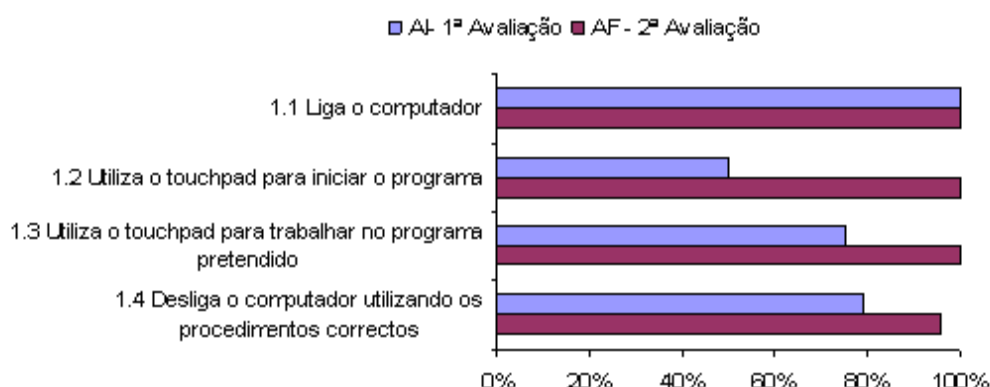


Gráfico 9 – Resultados do item “Uso do computador e periféricos de entrada” da escala de classificação de competências tecnológicas.

Como se pode constatar, comparando os dois gráficos, a auto e hete-avaliação realizada pela professora-investigadora apontam para os mesmos resultados no que respeita ao item 1.1 mas o mesmo não acontece nos outros. Passaremos de seguida à justificação destas discrepâncias. Acresce que os resultados da escala de classificação apontam para uma evolução maior que os do questionário de auto-avaliação.

Uma leitura atenta dos resultados dos sub-itens 1.2 e 1.3 permite identificar o factor a que se deve esta diferença. O questionário preenchido pelos alunos refere-se à utilização do rato convencional, ao passo que, na prática, os alunos utilizaram o *touchpad*. Em consequência o que se observou foi a utilização deste periférico de entrada. Dado que muitos deles nunca tinham contactado com um computador portátil, houve necessariamente um período de adaptação ao novo periférico. Em termos de evolução, verificamos que, em ambos os casos (1.2. e 1.3.), todo o grupo turma aprendeu a utilizar correctamente o *touchpad* para os fins referidos.

Relativamente ao sub-item 1.4, a diferença de resultados pode advir da interpretação efectuada pelos alunos (A10 e A11) que, embora com conhecimento para desligar o computador com os procedimentos correctos, foram observados por mais do que uma vez a desligarem servindo-se do botão *power*. É de referir que o único aluno que se considerou não desligar o computador correctamente (A11) era um dos casos de alunos que o desligavam com o botão *power*, sabendo já que não o deveria fazer, mas que foi “surpreendido” numa das últimas aulas a realizar esse procedimento.

5.2.2 Utilização do Word

Os sub-itens em avaliação são indicados no Gráfico 10:

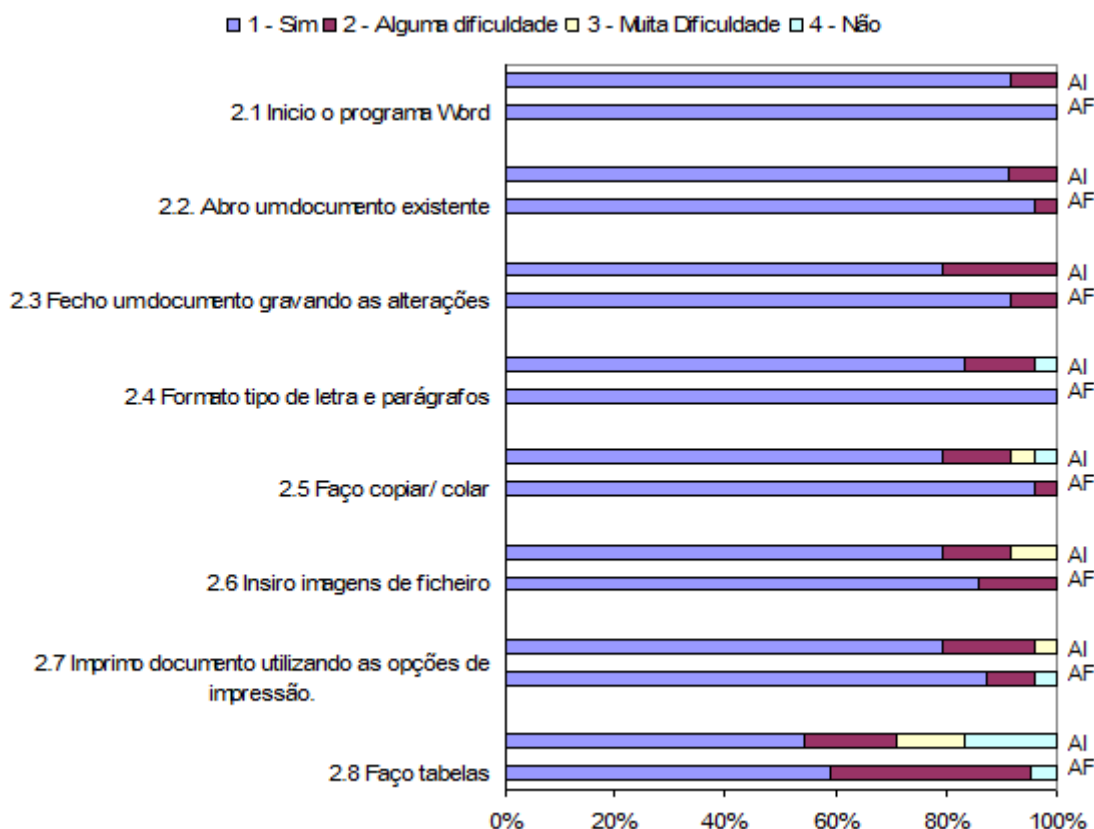


Gráfico 10 – Resultados do item “Utilização do Word” do questionário sobre competências tecnológicas.

Conforme se pode constatar, os alunos revelavam já familiaridade com este processador de texto. Exceptuando o item 2.8., em todos os sub-itens houve uma evolução positiva, mesmo naqueles que não fizeram parte da rotina da aula, como sejam o ponto 2.6 ou 2.7. Como se referiu, no sub-item 2.8 não se verifica evolução, o que é justificável pelo facto de apenas um dos grupos de trabalho ter recorrido à criação de tabelas (G2) e esta ter sido realizada praticamente toda por uma só aluna (A22). Constata-se assim que, em AF 100% das respostas têm tendência positiva nos sub-itens que foram trabalhados em sala de aula por todos os grupos de trabalho.

Pelo acima exposto, na escala de classificação (Gráfico 11) não se avaliaram os sub-itens 2.7 e 2.8. Por outro lado, introduzimos o sub-item 2.9 “Grava um documento numa pasta”, no qual observámos uma excelente evolução. Na fase final dos trabalhos, todos os alunos haviam adquirido esta competência.

Saliente-se ainda o caso do sub-item 2.4. que, na sua adaptação para a escala de classificação foi desdobrado em 2.4.1 e em 2.4.2. de maneira a poder avaliar de forma independente a formatação do tipo de letra e a formatação dos parágrafos.

Da mesma maneira que no item anterior (ponto 5.2.1), também neste encontramos um ponto (2.6.) onde a utilização dos computadores portáteis influencia as respostas. A primeira avaliação AI apresenta um número baixo (quando comparado com o resultado obtido nos questionários) de alunos a realizarem a operação de “copiar/colar” pelo facto de muitos alunos não terem contactado ainda com o *touchpad* e, desta forma, foram confrontados com algumas dificuldades na realização deste procedimento no decurso do estudo.

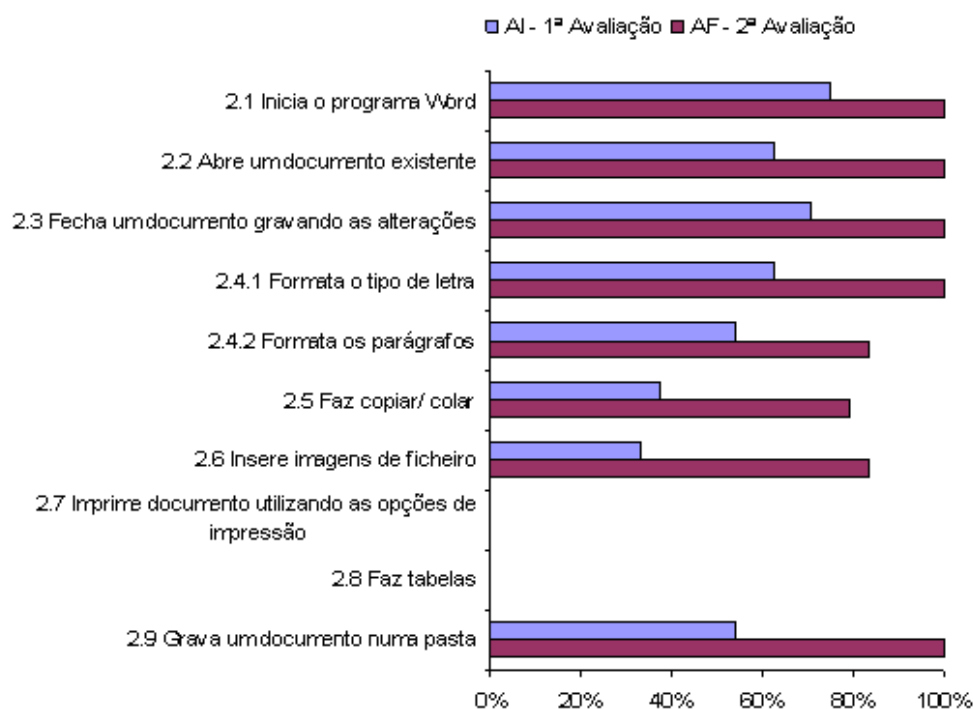


Gráfico 11 – Resultados do item “Utilização do Word” da escala de classificação de competências tecnológicas.

5.2.3 Utilização da Internet

Apresentam-se a seguir os sub-itens em avaliação no questionário preenchido pelos alunos para o tópico “Utilização da Internet” e os resultados correspondentes no Gráfico 12.

Conforme se verifica pelos resultados, houve uma evolução positiva em todos os sub-itens avaliados, embora em nenhum dos casos se tenham verificado um sucesso pleno nos resultados revelados na AF. Apenas no sub-item “3.1. Acedo à Internet utilizando o Internet Explorer”, tanto na AI como na AF, se registaram só respostas positivas. Apesar disto, é de realçar a diminuição ou extinção completa de respostas “não” (ou 4) na AF comparativamente com a AI.

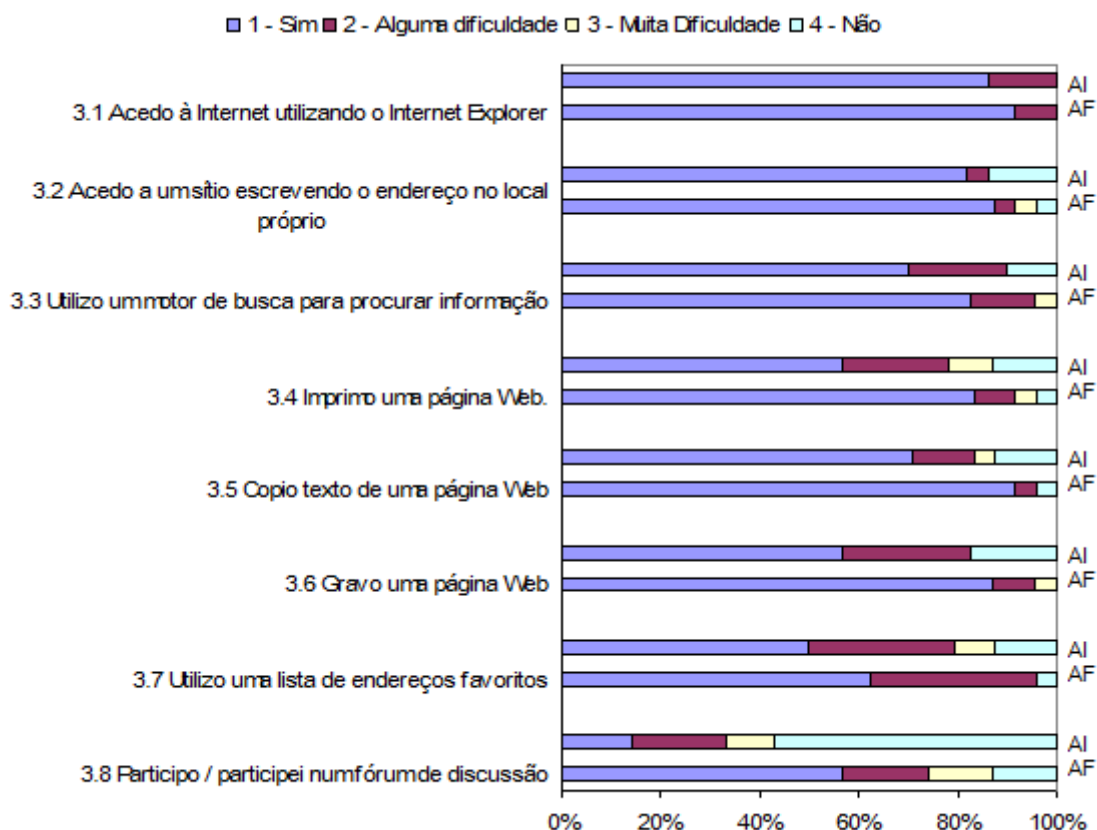


Gráfico 12 – Resultados do item “Utilização da Internet” do questionário sobre competências tecnológicas.

Relativamente ao sub-item 3.8, os alunos não chegaram a ser avaliados, pois além da aula em que foram feitos os registos (um registo por grupo) a utilização desta ferramenta de comunicação assíncrona foi muito escassa, apesar das intervenções junto dos alunos, em que se procurou incentivá-los à participação. Assim, não foi possível a observação de todos os alunos na utilização do fórum de discussão, pelo que não são aqui apresentados resultados nesse âmbito. Esta dificuldade encontra-se patente nos resultados dos questionários dos alunos. 25% dos alunos respondeu 3 ou 4 na AF ao sub-item “Participo /participei num Fórum de discussão”. Mais adiante, na secção 5.2.5 voltaremos a focar a nossa atenção nesta questão. Tal como se referiu atrás, o estudo desenvolvido não permitiu a avaliação dos procedimentos de impressão, pelo que não se procedeu à avaliação do ponto 3.4.

Na medida em que os computadores eram potencialmente utilizados por todos os alunos da escola, por regra os alunos não gravavam documentos no computador e utilizavam uma *pen drive* para esse efeito. Nestas circunstâncias, a professora-investigadora optou por solicitar aos alunos a gravação das páginas Web na *pen drive*, designadamente para consulta em casa, por parte daqueles que não possuíam ligação à Internet. Mas dado que apenas existia uma *pen drive* por grupo, não se chegou a avaliar esta competência em todos os alunos.

Visto que os alunos trabalharam com a WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”, que já possuía hiperligações para páginas Web de interesse, não foi necessário recorrer a uma lista de endereços favoritos, pelo que este aspecto também não foi sujeito a avaliação.

Comparando a escala de classificação das competências relacionadas com a utilização da Internet (Gráfico 13) com as respostas ao questionário, observa-se algum desacordo nos pontos 3.1., 3.2., 3.3. e 3.5, verificando-se que os resultados obtidos através das observações dos alunos correspondem a percentagens de 100% de sucesso no segundo momento de avaliação. Esta discrepância poderá eventualmente estar relacionada com algumas dificuldades de compreensão do procedimento em causa, a que se refere o sub-item, quando na prática o sabem realizar. Refira-se a este propósito um comentário de um aluno (A11, G4) que perante a sugestão da professora-investigadora em utilizar um motor de busca para procurar mais informação diz:

“- Motor de quê??? Busca? Ah... Assim como o Google?” (Diário de Bordo, 17/01/2007).

No Quadro 7, apresenta-se a avaliação dos grupos no âmbito da utilização da Internet que se optou por incluir na secção seguinte, dado que também se refere à recolha da informação.

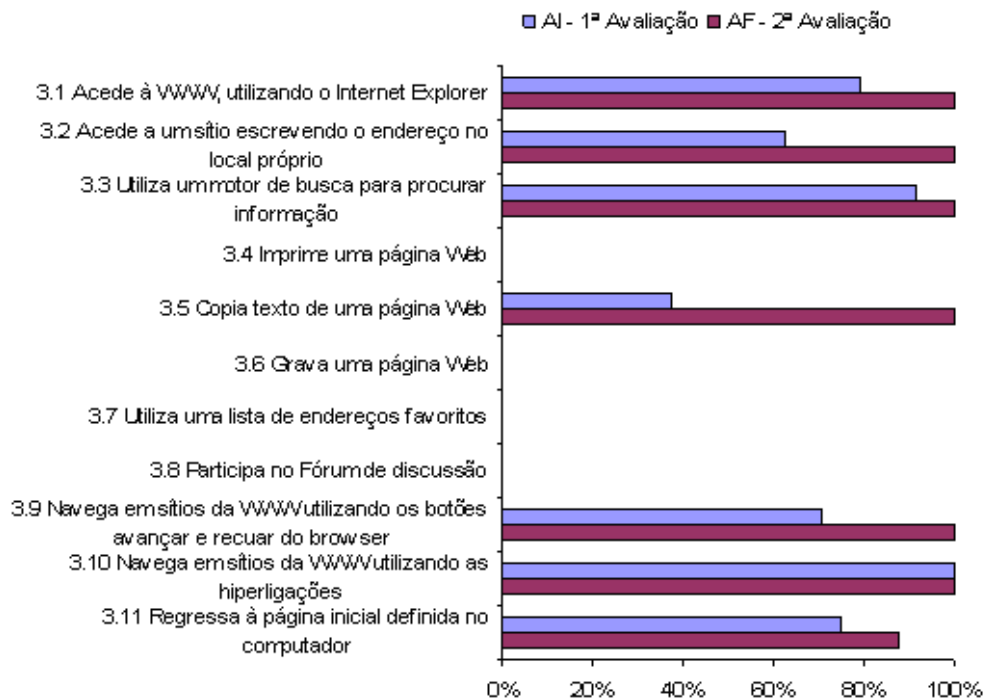


Gráfico 13 – Resultados do item “Utilização da Internet” da escala de classificação de competências tecnológicas.

5.2.4 Utilização do correio electrónico

Neste item, no questionário, foram avaliados pelos alunos os sub-itens que se apresentam no Gráfico 14.

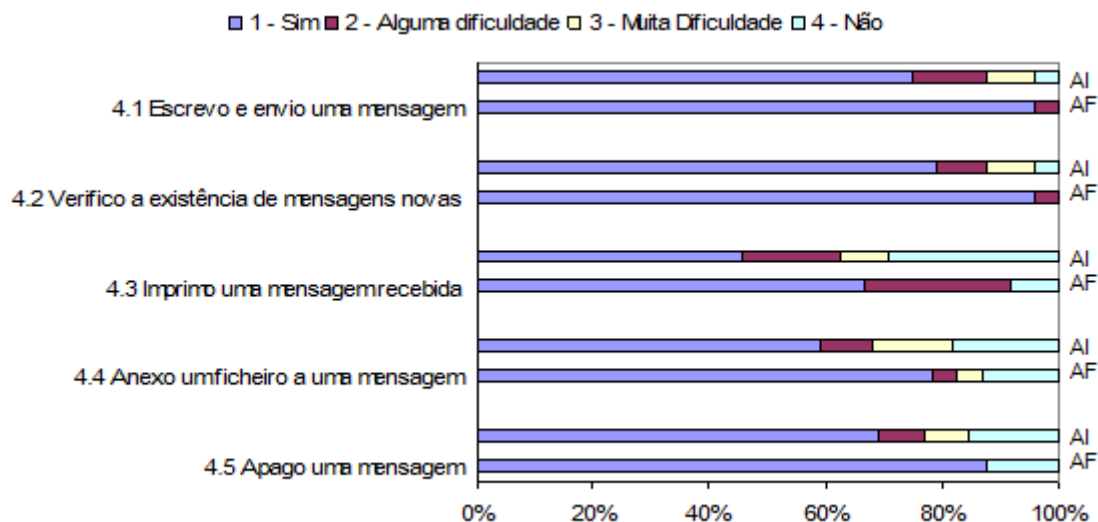


Gráfico 14 – Resultados do item “Utilização do correio electrónico” do questionário sobre competências tecnológicas.

Mais uma vez, também no item 4 se verificou evolução favorável em todos os sub-itens, segundo a avaliação realizada pelos alunos. No entanto, em nenhum dos casos se verificou 100% de respostas “sim” em AF. Nos sub-itens 4.1. e em 4.2, verifica-se que, existe em cada caso um aluno a escolher a opção 2, indicando alguma dificuldade a esse nível. No sub-item 4.3. verificou-se variação positiva conquanto este procedimento não tenha sido realizado durante as aulas em que decorreu o projecto. Esta variação poderá explicar-se pela maior facilidade e à-vontade adquiridos durante o curso do projecto, que permitiu aos alunos a exploração dos menus do Windows. Em 4.4., verifica-se que quatro alunos consideram ter grandes dificuldades em anexar um ficheiro, revelando um aluno que não o sabe. O sub-item 4.5. também sofreu uma variação positiva, apesar de o número de respostas “não” se ter mantido praticamente inalterado (passou de 4 para 3 alunos).

Os resultados apresentados no Gráfico 15, relativos à escala de classificação, para este item revelam consonância com os resultados dos questionários. Mais uma vez se faz aqui um apontamento referente à não avaliação de dois sub-itens. Um deles, o 4.3., pelo facto de os alunos não terem realizado esse procedimento, e o 4.5. por dificuldades relacionadas com a observação de todos os alunos. Ao item 4 foram acrescentados dois sub-itens: 4.6. “Responde a uma mensagem” e 4.7. “Acede ao e-mail utilizando uma ferramenta”. Também se pode verificar que na fase final dos trabalhos todos os alunos tinham adquirido estas competências.

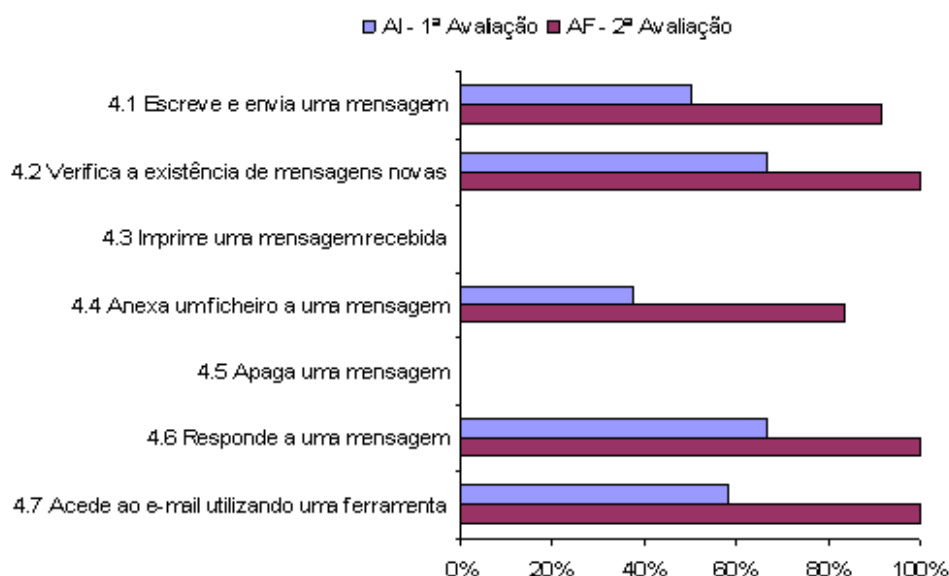


Gráfico 15 – Resultados do item “Utilização do correio electrónico” da escala de classificação de competências tecnológicas.

Verificaram-se algumas dificuldades ao nível do acesso ao correio electrónico, nomeadamente devido ao facto de os alunos não registarem as palavras-chave, conforme se deduz da passagem do Diário de Bordo (15/11/2006) a seguir transcrita.

“Estive a ver o problema com o G1, relativamente ao acesso à caixa de correio. Já era a terceira vez que se esqueciam da palavra-chave... Eu já tinha dois endereços de e-mail diferentes daquele grupo, já lhes tinha sugerido logo da primeira vez que apontassem o endereço e a palavra-chave, mas não o tinham feito. Desta vez certifiquei-me que ficou registado. Curiosamente, nesta aula já tinha perguntado se alguém tinha dificuldades em entrar na caixa de correio e abrir a mensagem que lhes tinha enviado e ninguém levantou o braço. Tenho a noção que não gostam de assumir as suas dificuldades à frente dos colegas.”

5.2.5 Utilização do fórum de discussão

Relativamente ao fórum de discussão, verificou-se que a sua utilização não foi regular por parte dos alunos. Nas aulas imediatamente após o registo, verificou-se um acesso regular, embora na maioria das vezes os alunos não procedessem à escrita de uma mensagem. Posteriormente, o acesso foi diminuindo ao longo do tempo.

As primeiras intervenções foram das professoras orientadora deste projecto e investigadora, a que os alunos não responderam imediatamente nem espontaneamente. Os alunos foram solicitados a fazerem os seus comentários, mas de início sentiram alguma inibição por estarem a escrever algo que ficaria “visível” a todos. Cinco alunos da turma já haviam participado em *blogs* (Diário de Bordo, 15/11/2006) e sentiam-se mais à-vontade. Aos poucos passaram a mostrar-se mais aptos para a sua utilização, tendo os diversos elementos

dos grupos de trabalho oportunidade para o fazerem, embora apenas alguns alunos tenham escrito comentários. Conforme se pode ler no Diário de Bordo:

“Não está a ser muito fácil a adesão dos alunos ao Fórum, para as finalidades desejadas. Depois de ter tornado impossível a comunicação directa invisível entre eles, ainda houve uns comentários de “brincadeiras” que me parece melhor retirar (...).”

“(...) julgo que o facto de não gostarem de assumir as dúvidas/dificuldades perante os colegas, bem como os poucos hábitos de reflexão acerca das aprendizagens realizadas terão concorrido para a pouca adesão.”

(Diário de Bordo, 22/11/2007)

Passadas algumas aulas da primeira introdução, alguns alunos utilizaram linguagem menos apropriada - do mesmo tipo da utilizada em SMS (ver secção 5.1.3). A linguagem em muitos casos não era cuidada apesar de os alunos terem sido chamados à atenção para esta questão. Por vezes os conteúdos das mensagens também eram pouco adequados, tendo por esta razão sido eliminados 5 comentários. Pretendeu-se assim prevenir uma generalizada utilização do fórum para temas alheios aos relacionados com os trabalhos em curso.

Poucos foram os grupos que utilizaram o fórum para o fim a que se destinava. Alguns grupos responderam a tópicos já criados, mas apenas dois criaram um novo tópico. O G4 fê-lo de forma espontânea enquanto o G3 o fez após sugestão da professora-investigadora.

O tópico criado pelo G4 refere-se exclusivamente à opinião dos alunos acerca da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” (apresentado na secção 5.4). O tópico criado pelo grupo 3 apresenta-se a seguir:

Posted: Wed Dec 06, 2006 9:58 am Post subject: Como é que são os físicos?

Meus caros colegas da turma:

Nós estamos a trabalhar numa entrevista a uma cientista Física da Universidade de Aveiro.

Gostaríamos de vos pôr uma questão que nos intriga:

- O que acham dos físicos? Como é que eles são?
- Se são homens ou se são mulheres? Se têm família ou não?
- Será que os físicos têm todos o cabelo espetado?
- Será que todos usam bata branca e não têm amigos?

Respondam a estas perguntas que evidentemente serão importantes as vossas opiniões.

Este último tópico obteve apenas uma resposta. Quando questionados do motivo pelo qual não utilizavam o fórum com regularidade, alguns alunos responderam (Diário de Bordo, dia 22/11/2006):

“- É difícil entrar porque tem muitas palavras em inglês que nós não percebemos.” (A1)

“- Era mais fixe usar o Messenger porque respondíamos logo” (A9)

“Professora, desculpe aquelas mensagens que nós escrevemos, o grupo 6 provocou-nos...Foi brincadeira de mau gosto.” – referindo-se às mensagens eliminadas. “Ah... Por que não usamos mais vezes? Hum... Porque não é tão rápido como o MSN” (A8)

Daqui podemos inferir que as dificuldades ao nível do Inglês (a Língua Estrangeira II, iniciada neste mesmo ano lectivo) terão sido motivo de dificuldade por parte dos alunos, e que os alunos teriam preferido utilizar o Messenger, dado que uma parte dos alunos o fazia com alguma regularidade. Apesar de se terem indicado aos alunos os objectivos da utilização do fórum, oralmente e através do próprio fórum de discussão, apenas um dos grupos (o G6) o utilizou e apenas uma vez, para exposição de dúvidas.

5.2.6 Utilização do Messenger

A utilização do MSN - Messenger foi realizada apenas pelos alunos do grupo G3 dado que, devido às características síncronas desta ferramenta de comunicação poder-se-ia incorrer em perdas ao nível da concentração necessária à realização das tarefas, como atrás referido. Os alunos que utilizaram esta ferramenta desenvolveram competências designadamente ao nível de (1) iniciar o MSN; (2) abrir uma caixa de diálogo; (3) incluir um novo contacto na lista; (4) incluir uma foto de apresentação; (5) gravar um registo de conversa numa pasta. Dado no grupo existirem alunos com pouca experiência de utilização desta ferramenta, é de referir que, a preceder a realização da entrevista, os alunos realizaram vários diálogos com esta ferramenta de modo a que se sentissem familiarizados com ela.

Alguns dos alunos foram algumas vezes surpreendidos na utilização do Messenger, que não era permitida dado que os alunos não tinham ainda o nível de responsabilidade necessário à sua utilização sem provável dispersão nas tarefas a realizar, tal como o referiram alguns professores da turma quando questionados acerca dessa possibilidade. Refira-se a este propósito comentários de professores conhecedores da realidade da turma que desaconselharam a utilização desta ferrameta de comunicação, indicando mesmo que seria “uma festa” (Diário de Bordo, 10/10/2006).

Embora a professora-investigadora tenha disponibilizado contacto de MSN na própria WebQuest, apenas uma aluna (A5) o utilizou por diversas vezes. A sua utilização não se relacionou com o esclarecimento de dúvidas, mas apenas para sociabilização: dizer “olá!” ou para conversas de circunstância não relacionadas com as actividades do projecto.

5.2.7 Utilização do sítio da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”

Através das observações realizadas e das opiniões expressas pelos alunos no questionário de avaliação final da actividade (secção 5.4.1), verificamos que todos os alunos utilizaram as páginas *Web* da “Gazeta da Física Espantosa!” sem manifestarem qualquer tipo de dificuldades logo desde a fase inicial.

Todos os alunos sem excepção procederam ao preenchimento dos formulários disponibilizados quer para a realização da avaliação diária, quer para a realização da planificação, não apresentando quaisquer dificuldades a esse nível. É de realçar o seu agrado particular na sua realização, traduzido pelas suas opiniões expressas no questionário de avaliação final da actividade (ver secção 5.4.). A revelar o seu gosto pela escrita com os computadores, apresenta-se a título de exemplo, a situação observada que a seguir se transcreve, aquando da realização da primeira versão da planificação da actividade (Diário de Bordo, 13/10/2006):

“Embora eu lhes tenha pedido para que nesta fase escrevessem em papel, em alguns grupos, um elemento escrevia à mão, outro preenchia os campos da página *Web*, mesmo sem a finalidade de submeter no final, dado que esta primeira versão da planificação seria discutida posteriormente antes de submetida *online*.”

O estudo realizado por Baptista (2005) em que foi utilizado o instrumento de recolha de dados por nós adaptado, mas que se destinava à apreciação da evolução das competências tecnológicas em alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, no contexto de um projecto de Educação em Ciência, obteve resultados consentâneos com os que se obtiveram no projecto da “Gazeta da Física Espantosa!”. Também no supracitado projecto, os alunos do 1º Ciclo terão desenvolvido competências tecnológicas, designadamente no âmbito da “utilização do computador, do processamento de texto/Word, da utilização da Internet e do correio electrónico” (idem: 274), num período inferior a um ano lectivo (4 meses, com uma periodicidade bissemanal).

Relativamente ao reduzido número de alunos que procederem ao preenchimento dos itens do questionário de competências tecnológicas que requerem reflexão: “O que aprendi!”, “O que mais gostaste de aprender” e “O que foi mais útil”, julgamos justificarem-se com dificuldades metacognitivas, com a falta de hábitos de reflexão e com os problemas identificados ao nível das competências linguísticas, referidos na secção seguinte.

Para finalizar a secção 5.2, seguidamente apresenta-se uma síntese dos seus principais resultados.

- Os alunos possuíam já conhecimentos relativos à utilização do computador e periféricos de entrada, antes da realização do projecto.

- Da análise dos resultados relativos ao desenvolvimento de competências tecnológicas, verifica-se uma evolução positiva em diversos níveis, designadamente na utilização do Word, da Internet e do correio electrónico.
- As discordâncias entre a avaliação realizada pelos alunos e pela professora-investigadora relacionam-se com a utilização do rato que, conforme já se referiu e justificou devem-se ao facto de os alunos terem utilizado o *touchpad* do computador portátil.
- A utilização do fórum por parte dos alunos para os fins esperados ficou bastante aquém das expectativas.
- A navegação e utilização nas páginas da WebQuest não representou qualquer tipo de dificuldade para os alunos.
- Inferimos que a utilização da estratégia proposta possibilitou o desenvolvimento de competências tecnológicas por parte dos alunos.

5.3 Evolução das competências de pesquisa e tratamento de informação

Nesta secção do trabalho serão apresentados os dados relativos à escala de classificação de competências de pesquisa e tratamento da informação obtidos em dois momentos distintos. O primeiro designado por AI e o segundo por AF. É de referir que a AI foi realizada no início do curso dos trabalhos pela professora-investigadora e a AF já na fase final. Estes resultados são complementados com outros, resultantes das observações efectuadas e/ou da análise de outros instrumentos com informação pertinente para proceder à apreciação da evolução realizada.

5.3.1 Estratégias cognitivas: Compreender a informação

O Gráfico 16 representa a evolução das estratégias cognitivas, ao nível da compreensão da informação, que foram avaliados de acordo com os sub-itens que se indicam no próprio gráfico.

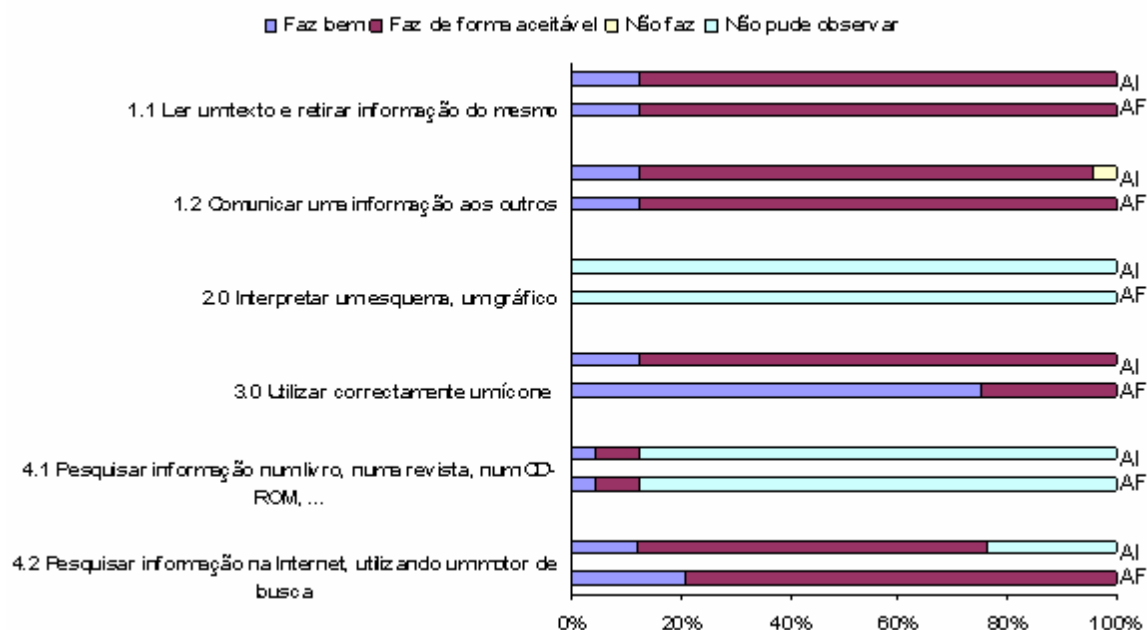


Gráfico 16 – Resultados do item “Estratégias cognitivas: Compreender a informação” da escala de classificação de competências de pesquisa e tratamento da informação.

Conforme se pode verificar, não houve variação no sub-item 1.1, não se tendo observado evolução relativa à leitura e extracção de informação de um texto. É de referir as dificuldades apresentadas pelos alunos dos grupos G5, G1, G7 a este nível que, embora com alguma evolução, não conseguiram atingir o nível “Faz bem”. A título de exemplo, logo ao nível da compreensão dos objectivos do trabalho estiveram patentes as dificuldades de interpretação de textos. Alguns alunos não conseguiram compreender a tarefa destinada ao grupo, tendo recorrido aos professores para esclarecimentos (Diário de Bordo, 10 de Outubro de 2006).

Ocorreu uma evolução muito ténue ao nível da comunicação aos outros (1.2). Só se registou evolução para um aluno (A23) que inicialmente apresentava inibição na comunicação, devido a um certo grau de gaguez, e ao longo do tempo passou a superar essa dificuldade. É de referir que este saber, como tantos outros é condicionado pelas experiências a que os alunos são sujeitos, sendo um processo relativamente moroso (Ferraz, 2007). Este resultado também pode ser explicado pelo facto de, conforme referimos já em 2.1.1., continuar a predominar um ensino em que o professor se concentra na sua capacidade de transmissão dos conteúdos (Lucas & Vasconcelos, 2005) e devido às práticas activas em que é dada a palavra aos alunos não serem extensivamente utilizadas, o que tem reflexos a este nível.

O sub-item 2 não foi avaliado dado que as páginas *Web* a que os alunos acederam não requeriam a interpretação de esquemas ou gráficos.

No sub-item 3 verificou-se alguma evolução, tendo-se observado que todos os alunos já utilizavam os ícones de forma aceitável ou bem.

Relativamente ao sub-item 4.1, não foi possível observar a pesquisa de informação em suporte distinto do das páginas *Web* com excepção feita a três alunos (A7, A14 e A20). Estes fizeram-no de forma aceitável (A7 e A14) ou bem (A20). Alguns alunos que se deslocaram à biblioteca com o intuito de procurarem informação (designadamente grupos G5, G3, G4) afirmaram não existir material compatível com aquilo que pretendiam. O que em rigor não é correcto dado que a biblioteca possui jornais e revistas com artigos de divulgação científica mas que os alunos menosprezaram face à maior comodidade de pesquisa na *WWW*, como o ilustram o comentário de dois alunos (Diário de Bordo, 15/11/2006).

“- Procurei, professora... Mas é preciso muito tempo, e não cheguei a encontrar nada. (A19)

- Não conseguimos achar nada que falasse sobre o Ano Internacional da Física. Aqui na biblioteca não há nada! (A1)”

A falta de hábitos de leitura de revistas científicas, relatada por Martins *et al.* (2005), parece aqui ser confirmada.

Ao nível do sub-item 4.2, relativo à pesquisa de informação na *WWW*, todos os alunos adquiriram competências para realizar uma pesquisa básica no motor de busca Google. Durante a primeira observação foi possível observar 3 alunos a realizarem pesquisa por frase e refinando a pesquisa utilizando progressivamente mais termos. Na AF, verificou-se que mais dois alunos além dos anteriores procediam da mesma forma. Apesar de os alunos terem sido incitados a procurarem mais informação sobre como pesquisar no Google, em “Dicas de Pesquisa”, não se verificou uma alteração significativa de comportamentos.

O Apêndice 3 apresenta a avaliação final realizada pela professora-investigadora e pelos alunos relativamente à utilização da Internet e recolha de informação dos sítios electrónicos, de acordo com os critérios de avaliação final da WebQuest. A avaliação global dos grupos é positiva, e em acordo com o sub-item 4.2.

5.3.2 Estratégias cognitivas: Tratar a informação

O Gráfico 17 representa a evolução das estratégias cognitivas, ao nível do tratamento da informação, que foram avaliados de acordo com os sub-itens aí indicados.

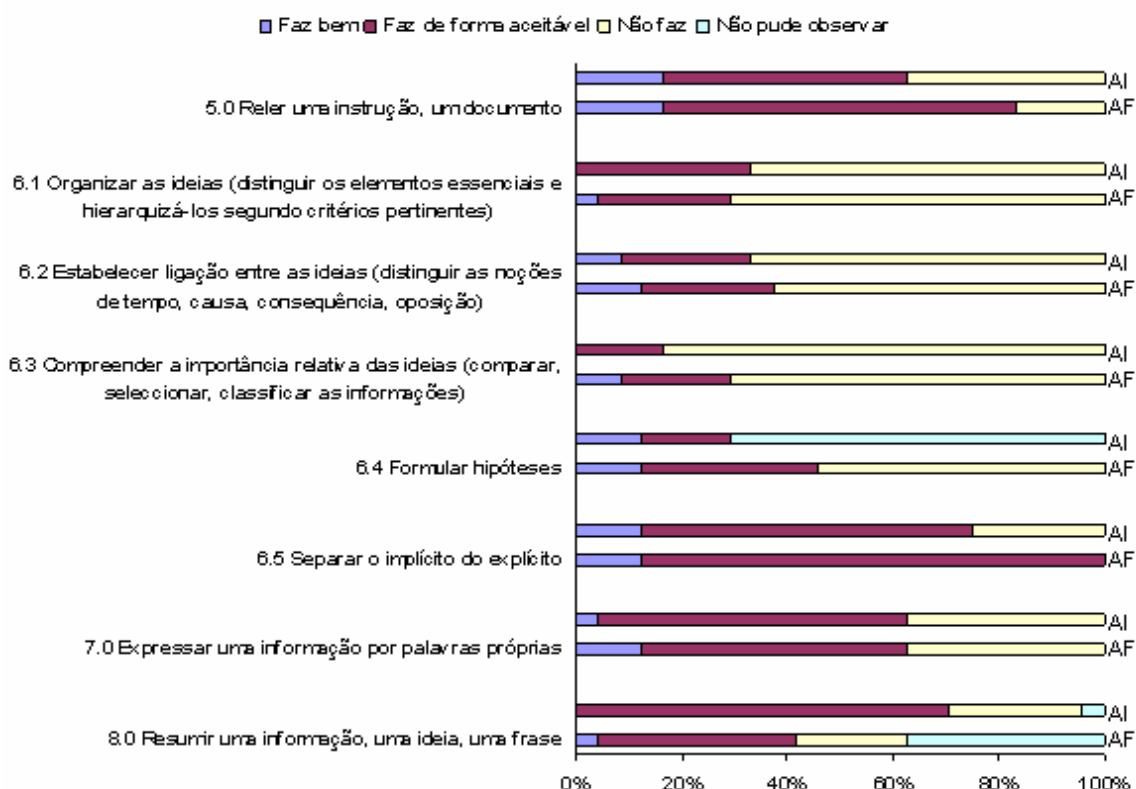


Gráfico 17 – Resultados do item “Estratégias cognitivas: Tratar a informação” da escala de classificação de competências de pesquisa e tratamento da informação.

No sub-item 5.0, verifica-se uma ligeira evolução atribuída a 5 alunos que não procediam à releitura e o passaram a fazer. Permaneceram sem grande evolução os 4 alunos.

No sub-item 6.1 verifica-se que houve uma variação ligeira na competência de organizar as ideias. Houve um aluno que evoluiu positivamente (A18). Relativamente a um outro, que apresentou uma evolução negativa, esta deveu-se a uma avaliação, na AF, com base num melhor conhecimento do aluno, que se traduz na alteração de “faz de forma aceitável” para “não faz”.

O sub-item 6.2, relativo ao estabelecimento ligações entre ideias também não apresenta diferenças significativas entre os dois momentos de avaliação.

Verificou-se uma muito ligeira melhoria dos resultados ao nível da competência identificada por 6.3, compreender a importância relativa das ideias. De acordo com os dados apresentados, três alunos passaram a comparar e seleccionar as informações. Veja-se a título de exemplo os textos a seguir apresentados, onde se verifica uma evolução na versão do trabalho de 31 de Janeiro face à anterior, em que os alunos distinguem que não é pertinente a indicação de aspectos históricos da cidade de Pisa relativos ao século anterior àquele em que Galileu viveu.

Versão 24 Janeiro (G1 – Biografia de Galileu)

“Em 1581, com apenas 17 anos, Galileu começou a estudar medicina na Universidade de Pisa. A cidade italiana de Pisa, na região de Toscana tinha sido, anteriormente, sede de uma cidade-estado independente, com uma grande frota naval, foi conquistada por Florença no século XV. Morreu com 77 anos,(...)”

Versão 31 Janeiro (G1 – Biografia de Galileu)

“Galileu Galilei nasceu a 15 de Fevereiro de 1564, em Pisa, no nordeste de Itália.(...)”

Em 1581, com apenas 17 anos, Galileu começou a estudar medicina na Universidade de Pisa. Nesse mesmo ano, deixa o curso.

A partir de 1583, ele foi educado por um amigo da família, Ostilio Ricci, que vivia em Pisa e era professor da corte do duque de Toscana e em 1584 inicia seus estudos de Matemática.

Galileu tinha uma personalidade muito contraditória. Às vezes era alegre e comunicativo, apreciava uma boa discussão literária e uma boa refeição. Apreciava, também, a companhia feminina; embora não se tenha casado, teve quatro filhos, tendo umas das filhas vivido com ele até a morte.

Por outro lado, Galileu era polêmico, pois tinha um orgulho desmedido e atacou muitos rivais.

Entre 1589 e 1592 foi professor de matemática em Pisa, a sua cidade Natal (...)”

Na versão de 7 de Março verifica-se que os alunos optam por realizar a caracterização psicológica de Galileu no início do texto, para depois procederem à realização de uma cronologia, ao invés de a incluírem na sequência temporal como tinham feito inicialmente.

Versão 7 de Março (G1 – Biografia de Galileu)

“Galileu Galilei nasceu a 15 de Fevereiro de 1564, em Pisa, no nordeste de Itália. Tinha uma personalidade muito contraditória. Às vezes era alegre e comunicativo, apreciava uma boa discussão literária e uma boa refeição. Apreciava, também, a companhia feminina; embora não se tenha casado, teve quatro filhos, tendo umas das filhas vivido com ele até à morte. Por outro lado, Galileu era polêmico, pois tinha um orgulho desmedido e atacou muitos rivais.

Galileu tinha duas irmãs e um irmão. Seu pai, Vincenzo Galilei, era professor de música. A família não era rica, mas Galileu teve um professor particular na juventude, logo que demonstrou ser um bom estudante e ávido por aprender. A sua família mudou-se para Florença (foto) em 1574 e (ele) foi educado pelos monges do mosteiro de Camaldolese, na cidade vizinha de Vallombrosa.

Em 1581, com apenas 17 anos,(...)”

No Apêndice 3, apresenta-se avaliação relativa à organização e qualidade da informação dos trabalhos realizados, mediante os critérios indicados na “Gazeta da Física Espantosa!”. Verifica-se que a classificação relativa à organização e qualidade da informação é positiva apesar das dificuldades reveladas pelos alunos. Dado que os trabalhos foram realizados ao longo de várias semanas, durante as quais foi proporcionado *feedback*,

possibilitou-se a sua evolução gradual, que se esperava ser mais expressiva, o que não se verificou dado que os alunos não estão habituados a reflectir sobre o seu próprio erro (Diário de Bordo, 2 de Abril de 2007):

Os alunos apresentam dificuldades ao nível da escrita, da selecção e tratamento da informação que não foram ultrapassadas. Apesar do *feedback* aula a aula tendo em vista apontar os aspectos a melhorar em cada trabalho, a evolução ficou aquém das expectativas na maioria dos casos. Possivelmente os alunos não estão habituados a aprender com o erro e a reformular as respostas com base numa reflexão.

O sub-item 6.4 não foi avaliado na AI para um número muito grande de alunos (17), o que se prendeu com dificuldades de observação já reportadas (4.6.6). Em AF verifica-se que mais de metade dos alunos da turma permanecem com dificuldades ao nível da formulação de hipóteses sobre a informação recolhida.

Verificou-se uma evolução favorável ao nível do sub-item 6.5, tendo todos os alunos de alguma forma conseguido desenvolver competências que permitem separar o implícito do explícito.

A evolução verificada no sub-item 7 (Gráfico 17) foi pequena, ocorrendo apenas em alunos que já se expressavam por palavras próprias de forma aceitável. Foi possível constatar a dificuldade dos alunos em expressar a informação pelas suas próprias palavras em diversas situações. Ao nível oral os alunos conseguem exprimir-se com maior facilidade do que na escrita. Veja-se, a título de exemplo o conteúdo de uma mensagem de correio electrónico onde se verifica a ausência de regras gramaticais e diversos erros de ortografia.

<p>quarta-feira, 7 de Fevereiro de 2007 8:49:15 Nos vamos fazer o possivel para nao eramos outras vez tambem sabemos sem esforço nao á nada vamos ter mais atenção a isso Agradecemos a dica Sem mais assunto! Beijos das alunas: (G5)</p>

Veja-se ainda, a título de exemplo, um dos trabalhos realizados pelo G7, onde os alunos tiveram necessidade de adaptar a linguagem e informação de anedotas para a produção de bandas desenhadas. Verifica-se que os alunos revelam dificuldades, na selecção da história para ilustrar e na sua adaptação para o novo contexto. A consecução da tarefa só foi possível com o acompanhamento das professoras, tendo este grupo em particular sido daqueles que revelaram menos autonomia na realização do seu trabalho. Apresentamos de seguida a anedota transcrita de um sítio electrónico e os passos seguidos para a sua adaptação à Banda Desenhada.

“Ivan Ivanovich, um grande cientista russo faz uma experiência. Ele quer saber a que velocidade cai um termómetro. Para isso, leva uma vela acesa e um

termómetro para o décimo terceiro andar de um prédio. Deixa-os cair e repara que ambos caem à mesma velocidade.

Ivan Ivanovich, o grande cientista russo escreve assim as suas conclusões: "***Após a experiência, verifiquei que um terrrrmómetrrro cai à velocidade da Luz !!***"

Texto original em http://WWW.eventos.uevora.pt/vivafis/nuno_tenda/Joke.html

(Acessível em 30 de Abril de 2007)

Eis a forma como os alunos planearam a sua banda desenhada e fizeram a adaptação do texto:

Planificação da Banda Desenhada pelo G7

“1ª Quadricula: Desenhar o cientista num laboratório. Ele está a pensar: “A que velocidade cairá o termómetro?”

2ª Quadricula: Pegou numa vela e num termómetro.

3ª Quadricula: Desenhar um prédio muito alto.

4ª Quadricula: O cientista em cima do prédio. Ele diz: “Vou fazer a experiência no 13º andar.”

5ª Quadricula: Desenhar Ivan Ivanovich a largar a vela e o termómetro ao mesmo tempo. Ele diz “-Vamos ver o que isto vai dar”

6ª Quadricula: Desenhar o termómetro e a vela a chegarem no mesmo instante ao chão.

7ª Quadricula: Mostrar a cara dele em grande plano, e a dizer: “o terrrrmómetrrro cai à velocidade da luz!!!”

O trabalho resultante apresenta-se na Figura 22.

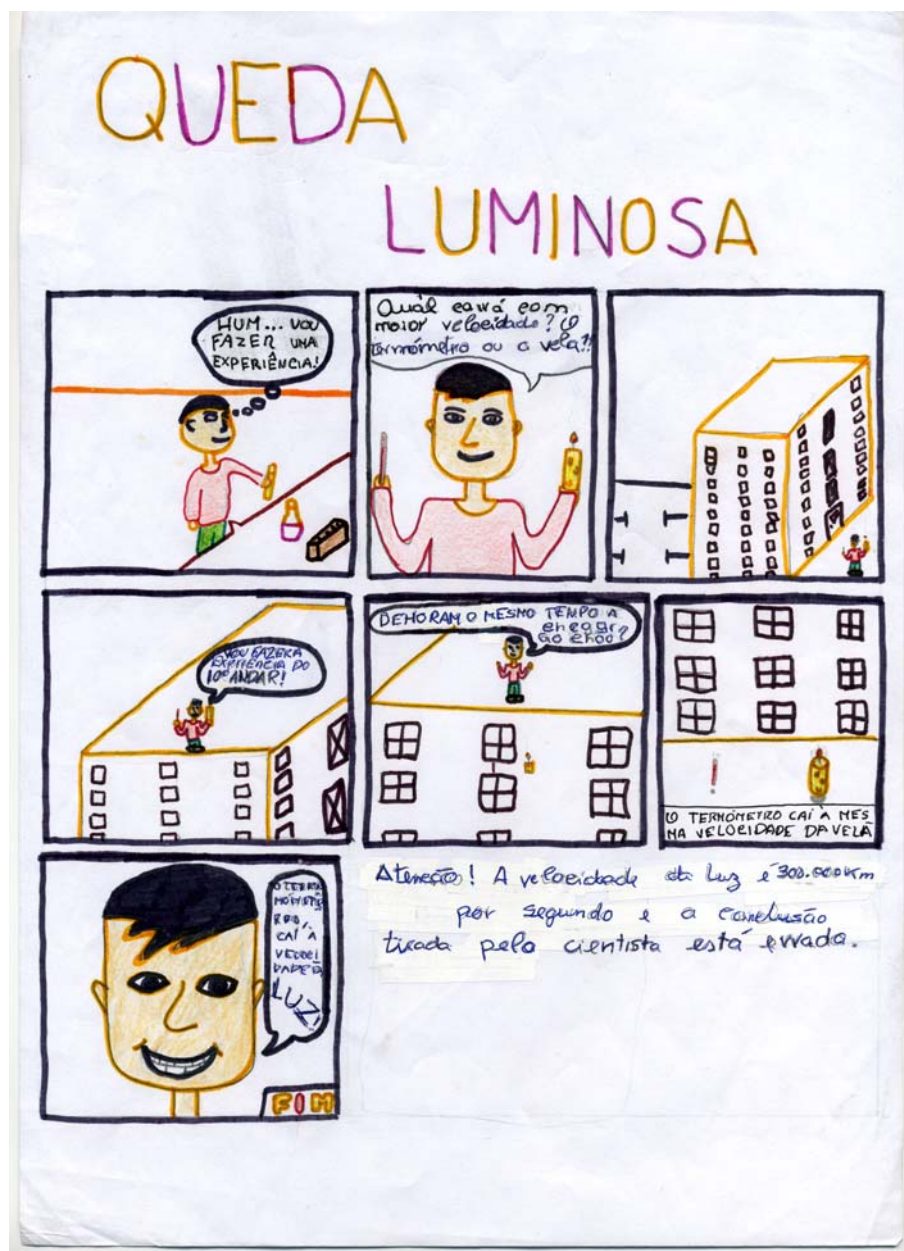


Figura 22 – Trabalho produzido pelo grupo G7.

Relativamente ao sub-item 8 tivemos dificuldades na observação de alguns alunos na AF devido ao tipo de tarefa que se encontravam a realizar nessa altura. No entanto, foram várias as situações que permitiram verificar que muitos alunos permanecem “presos” à informação dada, sem conseguirem reflectir e questionar-se sobre ela. Apesar de não se terem avaliado 9 alunos, podemos ilustrar algumas situações que retratam a realidade da turma no que diz respeito à competência de resumir uma informação, uma ideia ou uma frase.

Versão 7 de Fevereiro (G5 - Ano Internacional da Física)

“De facto, propusemos alcançar vários objectivos da natureza, diferentes e o sucesso ou insucesso que tivemos de alcançar alguns deles só se revelaram com os correr dos anos.”

Frase que nem os próprios alunos conseguiram explicar.

Ao longo do desenvolvimento dos trabalhos foi possível verificar que, alguns grupos, designadamente G1 e G5, procuraram copiar textos pesquisados com o motor de pesquisa Google na esperança de não terem de realizar alterações aos textos indicados na WebQuest. Procedem desta forma assumindo que é muito trabalhoso realizar resumos dos textos dos sítios electrónicos sugeridos. Quando confrontados os alunos do G4 acerca de um texto apresentado como trabalho mas que não fora escrito por eles, um aluno com bons resultados escolares afirma (Diário de Bordo, 17/01/2007):

“- Mas é fácil escrever pelas nossas palavras stora... Basta procurar sinónimos e substituir algumas palavras! (A18)”

Quando confrontados com a necessidade de adaptar informações recolhidas de uma entrevista, os alunos do G5 optam por introduzir um sub-título no seu trabalho e copiarem a entrevista integralmente sem introdução ou referência à pessoa entrevistada, ao entrevistador e à fonte consultada. Mesmo após *feedback* por correio electrónico e muitas orientações nas aulas as dificuldades persistiram. A professora-investigadora optou por exemplificar a transformação de uma porção de texto da entrevista, solicitando a adaptação do restante, mas sem resultados. É de realçar que alguns alunos indicaram como principal dificuldade na realização do seu trabalho, a elaboração de resumos (ver secção 5.4.1).

Houve outros casos em que os alunos conseguiram sintetizar as ideias principais, como se ilustra no exemplo seguinte. Apresenta-se de seguida o texto original retirado da *WWW* e a depois o resumo realizado pelos alunos.

Texto conforme original de Researchcafe.net:

<http://WWW.researchcafe.net/content/view/975/2/>

(acessível em 17 de Abril de 2007)

“Físicos da Faculdade de Ciências do Porto estão a “desacelerar” a velocidade da luz, tentando assim contribuir para uma das “coqueluches” da investigação mundial: A possibilidade de fabricar processadores e memórias ópticas para futuros computadores ópticos. Para já, a possibilidade de construir computadores que usem luz em vez de electrões é ainda uma utopia, mas investigadores de todo o mundo trabalham diariamente para que tal seja possível, até porque a revolução que isso iria provocar no mundo informático seria brutal.

“Um computador actual (electrónico) tem uma velocidade de relógio da ordem de um Gigahertz (mil milhões de Hertz). Se o mesmo passasse a funcionar com luz, esta velocidade saltaria automaticamente para os 50 Terahertz (qualquer coisa

como 50 milhões de milhões de Hertz). Na prática, seriam dez mil vezes mais rápidos que os actuais", explicou à agência Lusa Helder Crespo."

Versão de 14 Março (Grupo 4 – Notícias recentes na área da Física)

"Alguns físicos portugueses da Faculdade de Ciências do Porto estão a colaborar para a investigação mundial. Estão a estudar a possibilidade de fabricar processadores e memórias ópticas para futuros computadores ópticos, a tentar construir computadores que usem luz em vez de electrões.

Um computador actual tem uma velocidade de um Giga hertz, mas se os novos computadores passassem a funcionar com luz seriam dez mil vezes mais rápidos que os computadores actuais."

Estes resultados não surpreendem dadas as características dos alunos, que não revelaram gosto na sua inscrição nos Clubes de Jornalismo ou de Leitura, apesar de terem sido solicitados nesse sentido pelos professores responsáveis. Conforme se infere pelas transcrições do Diário de Bordo que a seguir se apresentam, os alunos não revelam hábitos de tratamento da informação, preocupando-se quase exclusivamente com alguma adequação da informação recolhida ao tema do trabalho e aos aspectos estéticos do mesmo.

"Também me dei conta que alguns dos alunos, depois de terem compreendido o que se pretende com a tarefa, realizam pesquisas utilizando o Google, e copiam texto sem referirem as fontes. (...) Parece-me que estas atitudes surgem na sequência dos hábitos que possuem... "copiar" e "colar". Começo a ponderar a hipótese de se trabalhar *offline*, limitando o acesso aos sítios sugeridos, quando o propósito se prende principalmente com o desenvolvimento de competências de selecção, organização e tratamento de informação."

(Diário de Bordo, 13/12/2006)

"Não é só este grupo, mas todos eles, que não consideram errado copiar os textos conforme os encontram. Existe portanto uma lacuna grave na formação dos alunos a este nível. Para a generalidade dos alunos, a realização de um trabalho consiste em procurar a informação, copiar, escrever um título e depois trabalhar o aspecto do trabalho, procurando dar-lhe uma boa apresentação. São zelosos na procura de imagens e na escolha do tipo de letra."

(Diário de Bordo, 7/2/2007)

Este tipo de dificuldades foi por nós já apresentado na revisão de literatura (secção 2.1.3.), sendo este tipo de comportamentos na realização de trabalhos, com o recurso ao "copiar" e "colar", frequente na faixa etária em que estes alunos se encontram (Biancardi *et al.*, 1999; Campello *et al.*, 1999).

Seria potencialmente profícua a realização de sínteses dos trabalhos desenvolvidos por cada um dos grupos de trabalho, mas tal não se realizou na medida em que o desenvolvimento de competências de tratamento da informação não foi significativo.

5.3.3 Estratégias cognitivas: Utilizar a informação

Os sub-itens em avaliação são os que se indicam no Gráfico 18.

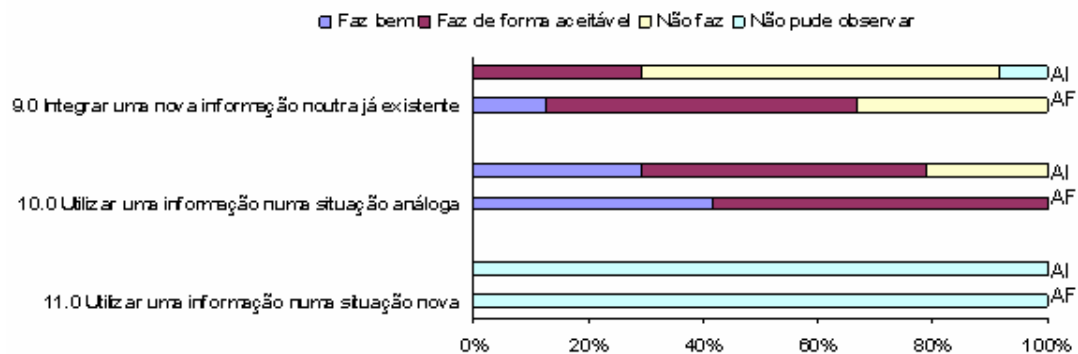


Gráfico 18 – Resultados do item “Estratégias cognitivas: Utilizar a informação” da escala de classificação de competências de pesquisa e tratamento da informação.

Conforme se pode verificar pela análise do gráfico, ao nível da integração de uma informação noutra já existente verificou-se alguma evolução. Três alunos (A4, A18 e A20) atingiram o nível “faz bem”, relacionando uma informação com conhecimentos anteriores de forma instintiva, mas 8 alunos permaneceram sem evolução positiva.

No sub-item 10 verifica-se uma evolução por parte de bastantes alunos, sendo que todos eles conseguem utilizar uma informação numa situação análoga, mais concretamente, no que se relaciona com a realização dos procedimentos de acesso a um motor de busca ou a determinado endereço.

Relativamente ao sub-item 11, este não foi avaliado pois não se definiu uma tarefa distinta que visasse a observação em situações que não envolvessem a realização da tarefa proposta na WebQuest.

5.3.4 Estratégias cognitivas: Comunicar a Informação

O Gráfico 19 apresenta os resultados e os sub-itens em análise.

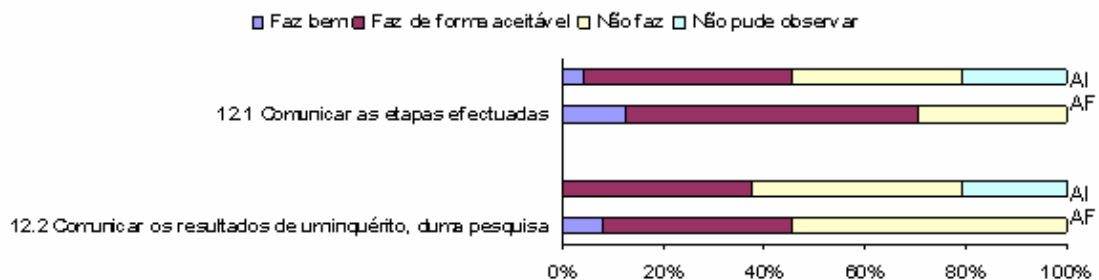


Gráfico 19 – Resultados do item “Estratégias cognitivas: Comunicar a informação” da escala de classificação de competências de pesquisa e tratamento da informação.

Ao nível da comunicação das etapas efectuadas (sub-item 12.1.), verificaram-se algumas alterações positivas, embora ligeiras. Esta competência foi avaliada ao longo da realização da tarefa, sempre que se fazia o ponto da situação, solicitando-se aos alunos a alternância de porta-voz do grupo de modo a possibilitar a avaliação desta competência. Ao nível da comunicação dos resultados de um inquérito ou pesquisa (sub-item 12.2.) verificam-se alterações muito ténues entre as duas avaliações realizadas. Esta dificuldade poderá estar relacionada com a própria dificuldade de interpretação e compreensão das ideias já relatadas.

Registe-se aqui, a título de exemplo, o trabalho desenvolvido pelo G2, que elaborou um artigo com o objectivo de divulgar os resultados de um questionário realizado à comunidade escolar, sobre as opiniões e os conhecimentos desta acerca da Física. Verifica-se que, embora apresentem algum cuidado com a linguagem, não conseguem ultrapassar algumas dificuldades ao nível da organização da informação.

(Trabalho realizado por G2 – Versão 14 de Março)

“Foi proposto a uma amostra de pessoas que pertencem à comunidade escolar da Escola Básica Integrada de Eixo preencher um questionário que se destinava a conhecer a sua opinião acerca da Física.

O questionário, de respostas fechadas foi elaborado por um grupo de trabalho da turma B do 7º ano, que começou por ser entregue a uma amostra representativa de alunos dos 5º, 6º, 7º, 8º e 9º anos de escolaridade. Foram também entregues a uma amostra de encarregados de educação, professores e funcionários.

Feita a análise estatística dos resultados, concluiu-se que os alunos do 9º ano já têm um conhecimento mais aprofundado acerca da Física, mas também têm algumas ideias erradas. Comparadas as análises estatísticas feitas aos alunos dos 5º e 6º anos eles, sem a mínima dúvida, têm ideias erradas acerca da Física (por exemplo no 5º ano, 18,2% pensa que a Física é a ciência que estuda o comportamento dos organismos e a origem das espécies) e no 6º ano (por exemplo, 44,4% pensa que as especialidades todas da Física são: Genética, Estatística e Geofísica), como era de esperar, mas também têm ideias correctas (por exemplo, no 5º ano 18,2% sabe que os Físicos também trabalham em universidades e no 6º ano 44,4% sabe que algumas especialidades da Física são: Óptica, Astronomia e Electricidade).

Alguns alunos do 5º ano (18,2%), sabiam que 2005 foi o Ano Internacional da Física. Os alunos do 9º ano (85,7%), sabiam que 2005 foi o Ano Internacional da Física.

Os alunos do 7º ano têm já Física no 3º ciclo, começando agora a compreender melhor a Física do que os alunos dos 5º e 6º anos, o que se pode observar também nas respostas dadas.

Quase toda a amostra da comunidade escolar a quem foi entregue este questionário – alunos, encarregados de educação, funcionários e professores – sabem que os Físicos trabalham em universidades e 90,3% da comunidade escolar sabe que os Físicos, além de trabalharem em universidades e laboratórios, também trabalham em empresas.

Por fim, depois de analisar todas respostas e todas as estatísticas, tirámos a conclusão, como era de esperar que os melhores resultados das amostras que foram entregues à comunidade escolar foram os dos professores. Os melhores resultados das respostas dadas pela amostra dos alunos foi o grupo do 9º ano,

porque já tinha mais conhecimentos dentro da área da Física que, ao contrário dos alunos do 5º e 6º anos, ainda não tiveram aulas de física.”

Dado que a realização do *feedback* semanal por *email* foi exclusivamente realizado pela professora-investigadora que, conforme anteriormente referido em 4.5.1 é da área de Ciências, podemos supor que os progressos dos alunos tivessem sido mais expressivos se o referido *feedback* fosse realizado pela professora de Língua Portuguesa/Área de Projecto, ou pelo par pedagógico de Área de Projecto em colaboração. Esta hipótese baseia-se no facto de a referida professora possuir mais experiência e formação para a realização de revisões de textos.

Apesar de se terem verificado alguns progressos ao nível das competências de pesquisa, selecção e tratamento da informação e tendo o tempo dedicado ao projecto excedido o inicialmente planeado, verificamos que ficaram aquém das expectativas.

Também ao nível do desenvolvimento de competências de pesquisa, selecção e comunicação de informação, Baptista (2005) verificou evolução nos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico no estudo que realizou no âmbito de um projecto de Educação em Ciência. O aspecto em que esta professora e investigadora detectou mais dificuldades nos alunos, está relacionado com a planificação das actividades de acordo com o tempo disponível.

Em síntese, poder-se-á dizer que verificá-mos que os alunos em geral:

- demonstram uma fraca capacidade argumentativa;
- apresentam dificuldades na formulação de hipóteses;
- raramente procuram mais informação para esclarecimentos pontuais;
- revelam pouca curiosidade científica;
- aceitam a informação recolhida *online*; e
- apresentam muitas dificuldades no seu tratamento e organização.

5.4 Avaliação da “Gazeta da Física Espantosa”

Nesta secção da dissertação é abordada a avaliação da estratégia “Gazeta da Física Espantosa!”. Apresentar-se-á, primeiro, as opiniões dos alunos, procurando relacionar as opiniões com as próprias características da turma em estudo. Na segunda parte deste ponto, serão descritos os dados recolhidos através da análise de opiniões dos professores (obtidos do formulário *online* acessível através da página Web da “Gazeta da Física Espantosa!”).

5.4.1 Avaliação por alunos

A avaliação da actividade realizada foi sujeita à apreciação dos alunos mediante o preenchimento do que se encontra no Apêndice 1.

No primeiro item do referido questionário “**1. Achei esta ciência interessante...**” encontram-se os sub-itens que a seguir se indicam no Gráfico 20.

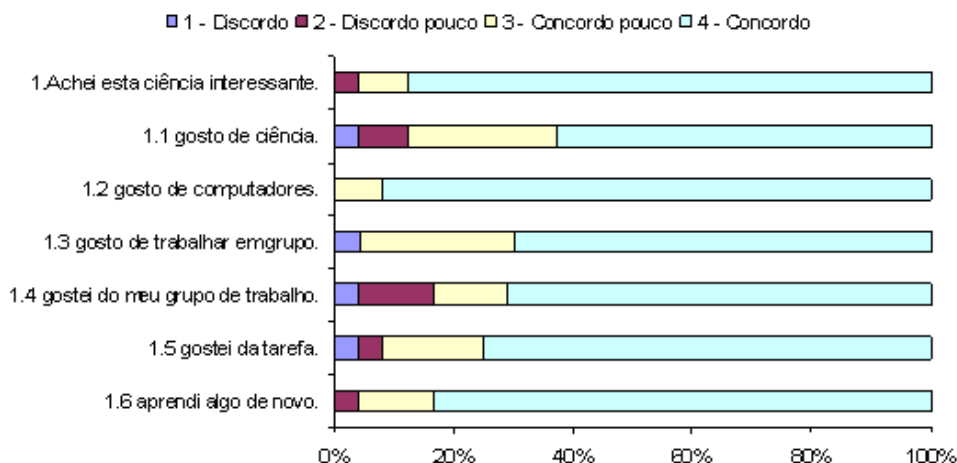


Gráfico 20 – Resultados do item “Achei esta ciência interessante...Porque...” do questionário final de avaliação da actividade.

Conforme se pode verificar pela análise dos dados que constam do Gráfico 20, os alunos na sua generalidade consideraram a ciência em estudo interessante. Os motivos indicados para o agrado e relacionados com a actividade desenvolvida prendem-se principalmente com a utilização dos computadores e com o facto de aprenderem coisas novas. Em menos extensão, o agrado pelo trabalho de grupo, o gosto pela Ciência, de uma maneira geral, e pela tarefa realizada parecem ter também influenciado positivamente a opinião “Achei esta ciência interessante”.

No segundo item, “**2. Considero que...**” encontram-se em apreciação as opiniões referentes aos sub-itens apresentados no Gráfico 21:

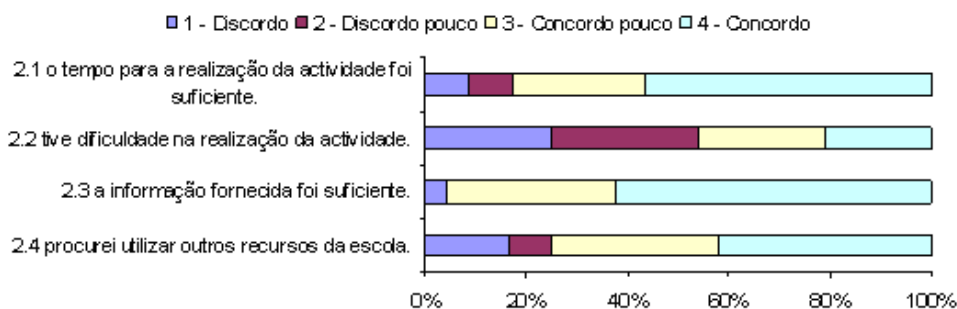


Gráfico 21 – Resultados do item “Considero que...” do questionário final de avaliação da actividade.

Da análise dos dados, podemos verificar que poucos alunos (4) possuem opinião desfavorável relativamente ao tempo dedicado à realização da actividade e que mais de metade dos alunos concordam que o tempo para a sua realização foi suficiente.

Relativamente à dificuldade na realização da actividade, quase metade dos alunos afirmam algum grau de dificuldade. Esta opinião foi alvo de análise mais pormenorizada numa questão aberta. As respostas dos alunos poderão integrar-se em duas categorias, as dificuldades relacionadas com o funcionamento do trabalho de grupo e as relativas à realização da tarefa. Sete dos alunos não indicaram qualquer tipo de dificuldades.

As dificuldades relacionadas com o funcionamento do grupo de trabalho foram:

- “Falta de desentendimento e muita autonomia” (?);
- “Coordenação do trabalho de grupo”;
- “Conversa sobre outros temas”;
- “Relacionamento do grupo”;
- “Falta de empenho das colegas”;
- “O grupo não ajudava”.

Estas opiniões não se reflectem na co-avaliação (Apêndice 4) realizada ao longo do trabalho e submetida *online*. Nessas avaliações grande parte dos alunos avaliou os colegas positivamente ao nível do trabalho de grupo, sem indicarem necessidade de melhorarem.

As dificuldades relacionadas com a realização da tarefa, apontadas pelos alunos foram:

- “Não havia informação” (no entanto este aluno indicou “concordo” ao sub-item 2.3. “a informação fornecida foi suficiente”;
- “Entrevista a um físico morto ” refira-se aqui a confusão de elementos do G3 perante a tarefa de realização de uma entrevista a um físico que, de acordo com o que tinham visto na tarefa do G1, já tinha falecido;
- “Dificuldades com a BD”;
- “Fazer resumos”;
- “Utilizar o MSN no início”;
- “Falta de tempo”.

Praticamente todos os alunos consideraram que a informação fornecida pela WebQuest foi suficiente para a realização das actividades propostas. Contudo, 75% dos alunos responderam concordar com o sub-item relativo à procura de utilização de outros recursos na escola. Na prática só o G6 o efectuou, sendo essa procura induzida pela professora-investigadora.

De forma a conhecer as opiniões dos alunos sobre aspectos relacionados com a actividade proporcionada pela exploração da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”, são a seguir apresentados os dados relativos ao questionário final de avaliação da actividade realizada. As opiniões dos alunos relativas ao item “**3. Gostei de...**” incluem os sub-itens indicados no Gráfico 22.

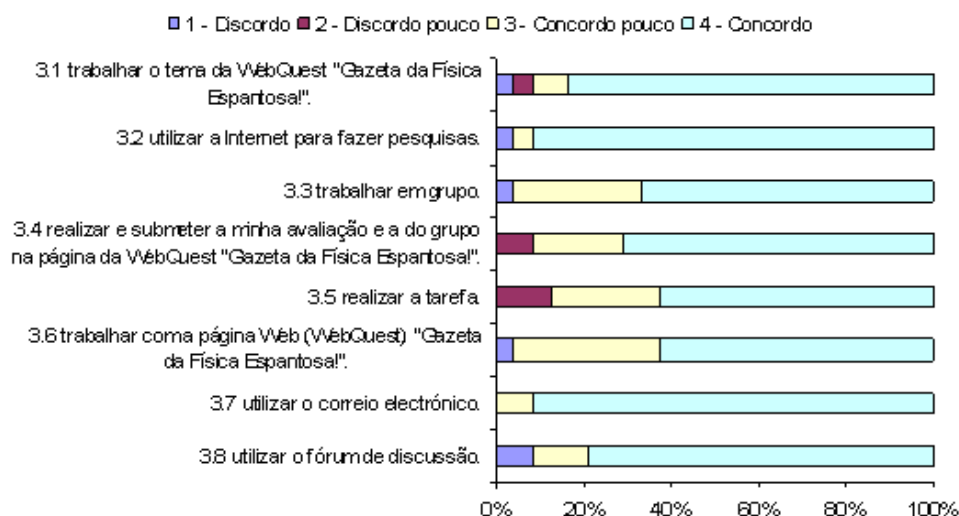


Gráfico 22 – Resultados do item “Gostei de...” do questionário final de avaliação da actividade.

Da análise dos resultados apresentados no Gráfico 22, podemos verificar que todos os sub-itens em avaliação no item “Gostei de...” obtiveram resultados favoráveis pela grande maioria dos alunos, no sentido de estes terem apreciado trabalhar com a ferramenta pedagógica “Gazeta da Física Espantosa!”. É de salientar ter sido o mesmo aluno a responder “Discordo” aos sub-itens 3.1, 3.2, 3.6 e 3.8. Trata-se de um aluno que manteve uma postura algo problemática ao nível de atitudes, ao longo das aulas em que decorreu este projecto. Designadamente, entre outros, pedir para jogar, pôr música e problemas de indisciplina (Diário de Bordo, 21 de Março de 2007).

Da análise dos dados podemos ainda referir que se verificam tendências positivas entre os 90% e os 100% para o agrado pelo tema da WebQuest, pela pesquisa na Internet, pela realização de trabalhos em grupo, pela realização e submissão da avaliação online, pela utilização do correio electrónico, pela realização da tarefa com a WebQuest e ainda pela utilização do fórum de discussão.

Embora todas as percentagens apresentadas sejam acima dos 90% verifica-se que em alguns sub-itens a opinião não é tão claramente de acordo como em outros, sendo que alguns alunos assinalam “concordo pouco”.

Apresentam-se a seguir dois comentários deixados no Fórum de discussão, acerca da WebQuest:

Posted: Wed Nov 15, 2006 9:53 am Post subject: grupo4
a gazeta esta´ muito bem desenvolvida.
Gostamos muito dela.

Posted: Wed Nov 15, 2006 9:29 am Grupo 6 Post subject: Olá!

Ola sora, keremos dizer ke estamos mt intusiasmados com este trabalho. "La Gazeta Física"

Os resultados do item “**Neste projecto...**”, bem como os sub-itens em apreciação pelos alunos, apresentam-se no Gráfico 23.

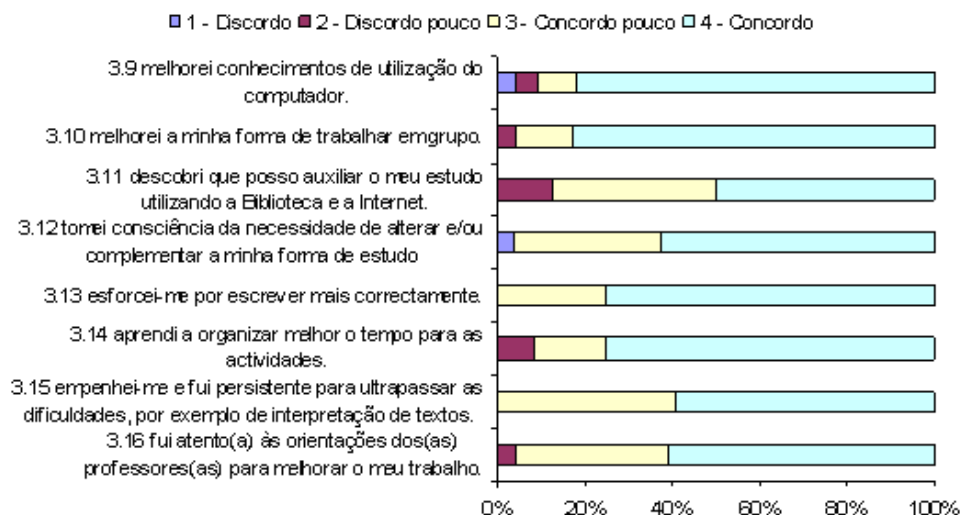


Gráfico 23 – Resultados do item “Neste projecto...” do questionário final de avaliação da actividade.

Também no item “Neste projecto...” se verifica uma elevada tendência para respostas concordantes com os diversos sub-itens, embora no cômputo geral se verifique uma maior dispersão das respostas concordantes entre o “concordo pouco” e o “concordo” do que no item anterior. É de realçar que o sub-item em que se verifica um maior grau de concordância é no “3.10 melhorei a minha forma de trabalhar em grupo” e aquele onde o grau de concordância foi menor foi “3.11 descobri que posso auxiliar o meu estudo utilizando a Biblioteca e a Internet”.

É de destacar também que a totalidade dos alunos considera ter-se esforçado para escrever mais correctamente e ter-se empenhado e persistido em ultrapassar as dificuldades (de referir no entanto que, neste último uma aluna assinalou “Não sei responder”).

5.4.2 Avaliação por professores

Nesta secção são apresentados e analisados os dados recolhidos a partir do formulário disponível na página *Web* da “Gazeta da Física Espantosa!”, acessível através do menu “Para Professores”.

No Quadro 7, apresentam-se os dados relativos à primeira parte do formulário.

Conforme se pode verificar, os resultados evidenciam que a “Gazeta da Física Espantosa!” agrada aos professores que a avaliaram de uma maneira geral, dado que das opiniões recolhidas, as pontuações rondam os 40 pontos ou mais. A excepção é feita no caso do professor P3, que atribuiu apenas 17 pontos. Dado que na avaliação realizada por este professor surgem quatro tópicos seguidos com 0 pontos atribuídos, adiantamos a

possibilidade de o professor ter submetido o formulário sem a correspondente análise desses mesmos tópicos, que desta forma adquire de forma automática a pontuação de zero pontos. Da análise dos dados podemos inferir que os aspectos a melhorar nesta WebQuest são os relativos à Motivação Temática e Cognitiva e também no que toca à quantidade e qualidade dos recursos, dado terem sido estes os aspectos menos bem cotados.

Quadro 7 – Classificações atribuídas pelos professores a aspectos diversos da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” e submetidas *online* através do formulário de avaliação.

		Professor									
	Item em avaliação	Pontos a Atribuir	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Componente estética da WQ	Componente Visual	(0, 2, 4)	4	4	2	4	2	4	4	4	4
	Navegação	(0, 2, 4)	4	4	2	4	4	2	4	4	4
	Aspectos Técnicos	(0, 1, 2)	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Introdução	Motivação Temática	(0, 1, 2)	2	1	0	1	2	1	1	2	1
	Motivação Cognitiva	(0, 1, 2)	2	2	0	1	2	2	1	1	1
Tarefa	Standards	(0, 2, 4)	4	4	0	4	4	4	2	4	4
	Nível cognitivo	(0, 3, 6)	3	3	0	6	3	6	6	3	6
Processo	Clareza	(0, 2, 4)	4	4	2	4	4	4	4	4	4
	Estrutura	(0, 3, 6)	6	6	3	6	3	3	6	6	3
	Riqueza	(0, 1, 2)	1	2	1	2	2	2	2	2	2
Recursos	Quantidade	(0, 2, 4)	4	4	2	2	4	4	2	2	0
	Qualidade	(0, 2, 4)	4	2	0	2	4	2	2	4	2
Avaliação	Crítérios	(0, 3, 6)	6	6	3	6	6	6	6	3	6
Total		(Máx = 50)	45	44	17	44	42	42	42	41	39

Da análise dos dados do quadro, relativos a aspectos estéticos, verifica-se que os docentes indicaram “?” no aspecto 4, e que na realidade a resposta será Sim, dado que o tipo de letra utilizado é Arial, que não possui sérias. Relativamente ao aspecto “8. Cada página tem um título significativo na barra do Título”, de facto não existe um título significativo em todas as páginas, por se ter considerado que o Tópico do menu lateral pode funcionar como Título, dado que sobressai dos restantes quando essa página Web se encontra aberta, e desta forma não se sobrecarrega a página com mais texto. No item “10. Há um espaço de 2 a 10 *pixels* entre imagens (*graphics*) e o texto” verificamos que esta regra também foi cumprida. Relativamente ao item número 14, verificamos que apenas existem quatro imagens que constituem hiperligações, o ponto de exclamação, o ponto de interrogação (que direccionam para as páginas Acerca e Ajuda, respectivamente) e as setas de navegação que fazem parte do *layout*. Nas referidas imagens não se verifica esta situação. Relativamente ao tópico 15, poder-se-á dizer que existiam apenas algumas imagens com um atributo ALT, o que prevê que seja feito para a totalidade das imagens num futuro próximo.

No Quadro 8 apresenta-se a segunda parte dos dados relativos à avaliação realizada pelos professores, também submetida *online* juntamente com as questões já apresentadas no quadro anterior, onde “S” representa Sim e “N” representa Não.

Quadro 8 – Avaliação dos professores a aspectos estéticos da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”, e submetidas *online* através do formulário de avaliação.

Aspectos	Professor								
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
1. Cada linha tem entre 8 e 16 palavras por linha.	S	S	N	?	S	S	S	S	?
2. Os parágrafos não excedem as 8 linhas	S	S	S	S	S	?	S	S	S
3. As marcas (bullets) e as listas devem ser usadas quando necessário	?	S	?	S	S	N	S	S	S
4. No corpo do texto deve usar fontes sem sérifa	?	?	?	?	?	?	S	?	?
5. Qualquer alteração na fonte deve ser usada para Indicar uma mudança no propósito ou fonte da informação	S	S	?	S	S	S	S	S	?
6. O nível de leitura do texto é adequado para a audiência	S	S	S	S	S	S	S	S	S
7. As únicas palavras sublinhadas constituem hiperligações	S	S	?	?	S	S	S	S	?
8. Cada página tem um título significativo na barra do Título	S	S	N	N	S	S	S	S	S
9. A transparência é usada em imagens gráficas apropriadamente	S	S	S	S	S	S	S	S	?
10. Há um espaço de 2 a 10 pixels entre imagens (graphics) e o texto	S	?	?	?	?	?	S	S	S
11. Há um espaço de 2 a 10 pixels entre texto e a tabela	S	?	?	S	S	?	S	S	?
12. O fundo não interfere com a legibilidade do texto	S	S	N	S	S	S	S	N	S
13. Imagens (graphics) e texto devem ficar lado a lado para economizarem espaço, minimizando a utilização do scrolling	S	S	S	S	S	S	S	S	S
14. Imagens (graphics) que constituem hiperligações não devem ter um bordo colorido à volta	S	S	?	S	S	?	S	?	?
15. Imagens (graphics) devem ter um atributo ALT para serem acessíveis aos invisuais	S	S	?	?	?	?	S	?	?

5.5 Percepções dos alunos acerca das aulas de Área de Projecto

No intuito de desvendar alguma relação entre as percepções dos alunos perante a área curricular não disciplinar de Área de Projecto e o seu envolvimento e desempenho no

projecto da “Gazeta da Física Espantosa!”, apresentam-se no Gráfico 24 os resultados do item “**Considero que n(a) Área de Projecto...**” do questionário de avaliação final da actividade. Note-se que foram solicitadas aos alunos respostas consentâneas com a sua opinião relativa a anos lectivos anteriores e não exclusivas ao ano lectivo em curso.

A partir dos dados relativos às opiniões dos alunos, verifica-se que os alunos consideram a área curricular Área de Projecto importante, por se poder trabalhar temas de acordo com os seus interesses. No entanto, pensam que o tempo nem sempre é bem aproveitado, por surgirem temas paralelos de conversa distractivos do tema de trabalho escolhido. Cerca de metade da turma considera que é fácil ter uma avaliação positiva por não se realizarem testes, e quase todos consideram que é mais acessível que disciplinas como Língua Portuguesa ou Ciências, pelo facto de não se ter de estudar. Pensam também que as aulas de Área de Projecto mais descontraídas por se trabalhar em grupo, por terem oportunidades de utilizar os computadores, e pelo facto de os professores os orientarem de acordo com as suas dificuldades.

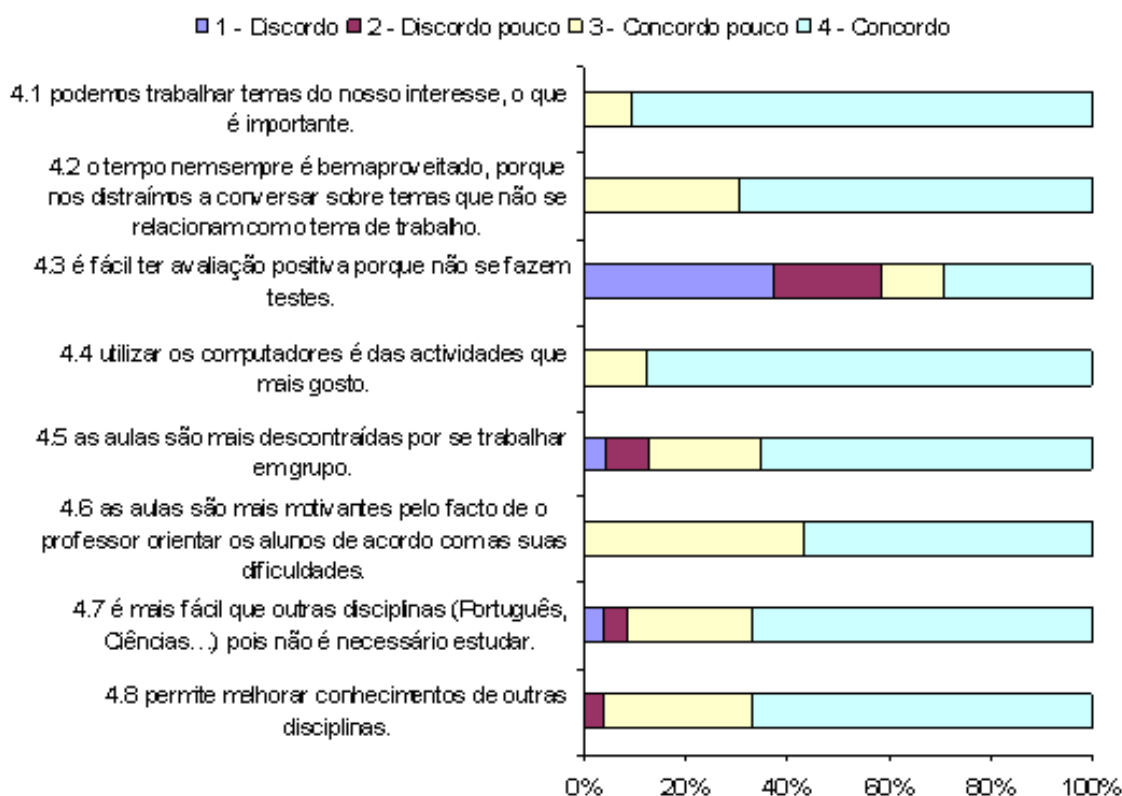


Gráfico 24 – Resultados do item “Considero que n(a) Área de Projecto...” do questionário final de avaliação da actividade.

Capítulo 6

6 Conclusões

Neste último capítulo, focamos a nossa atenção nas principais conclusões relativas ao estudo realizado. Segue-se uma secção onde se apresentam argumentos para a sua relevância. Prossegue-se com a descrição das limitações e, finalmente, com sugestões e possíveis extensões ao projecto da “Gazeta da Física Espantosa!”.

6.1 Principais conclusões

O estudo que aqui apresentamos, pretende dar resposta à questão central já formulada no ponto 4.2 da dissertação.

Conforme indicámos no referido ponto, esta questão foi fraccionada em outras mais específicas a que de seguida iremos procurar responder.

Qual o impacto da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” ao nível de atitudes e motivação para o estudo da Física?

De acordo com os dados recolhidos poderemos referir que os alunos possuíam opiniões e atitudes perante a Ciência bastante favoráveis antes mesmo de se aplicar a estratégia em estudo, se tivermos em mente os resultados obtidos nos estudos dos quais adaptamos o questionário aplicado (secção 5.1).

Podemos afirmar que se verificou um progresso positivo nas atitudes e opiniões dos alunos face à Ciência, à Física e à imagem dos cientistas e do seu trabalho, após a realização do projecto da “Gazeta da Física Espantosa!”, embora não muito expressivo. Esta evolução relativamente ténue pode justificar-se pelo facto de, em alguns casos os alunos possuírem já boas opiniões antes da utilização da estratégia, pelo facto de se terem utilizado sobretudo aulas de AP, tidas como mais descontraídas na opinião dos alunos e também devido às dificuldades apresentadas pelos alunos na realização da tarefa jornalística (secção 5.3).

Tal como Zômpero, Arruda e Garcia (2006), consideramos que a evolução positiva ao nível das opiniões e atitudes perante a Ciência, e em particular acerca da Física e dos cientistas poderá vir a exercer alguma influência na motivação e aprendizagem do aluno nestas áreas de estudo. Tal evolução verificou-se na investigação em estudo, pelo que será espectável um impacto positivo a este nível na vida escolar destes alunos.

Qual o impacto da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” no desenvolvimento de competências tecnológicas?

Ao nível das competências tecnológicas verificaram-se evoluções mais expressivas (ver secção 5.2). Muitos alunos possuíam já competências a este nível, em particular as relativas à utilização do computador e periféricos de entrada. A evolução de competências foi bastante notória ao nível da utilização do processador de texto MS-Word, da utilização da Internet e do correio electrónico. Para o efeito concorreu o facto de o projecto se ter prolongado bastante no tempo. Já relativamente à utilização do fórum de discussão registaram-se dificuldades, designadamente pela pouca adesão dos alunos à utilização desta ferramenta para expor dúvidas e partilhar aprendizagens, com os seus pares e com os professores.

Qual o impacto da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” no desenvolvimento de competências de pesquisa e tratamento da informação?

Enquanto metodologia para a pesquisa, selecção e tratamento de informação, que requer funções cognitivas complexas que vão além da reprodução da informação, verificamos alguma evolução, embora muito ténue (secção 5.3). O fraco progresso registado, será possivelmente resultado de alguma resistência por parte dos alunos na mudança dos hábitos de trabalho já arraigados (Loureiro *et al.*, 2006), e das suas concepções relativamente à área curricular não disciplinar Área de Projecto (secção 5.5).

Verificámos que os alunos demonstram uma fraca capacidade argumentativa, dificuldades na formulação de hipóteses, raramente procuram mais informação para esclarecimentos pontuais, revelam pouca curiosidade científica, aceitando a informação recolhida *online* e apresentando muitas dificuldades no seu tratamento e organização. Estes comportamentos possivelmente decorrem da pouca experiência na realização de tarefas que requeiram autonomia e sejam mais complexas no sentido de ser necessário utilizar estratégias de raciocínio de elevado nível.

Ao nível dos sítios electrónicos sugeridos e dos pesquisados pelos próprios alunos, a linguagem nem sempre foi compreendida e as informações que continham exigiam selecção de informação, o que representou dificuldades. Ainda assim, e a este nível, acreditamos serem profícuas oportunidades como esta para que os alunos sejam confrontados com a necessidade de recorrer à pesquisa e adquiram hábitos de selecção de informação, de modo a que possam fazer uso dela.

Apesar das dificuldades reportadas, pensamos que a estratégia explorada, terá sido um contributo que possibilitou o desenvolvimento de competências válidas para a realização de trabalhos futuros por estes alunos. A este nível, é possível que os benefícios não sejam imediatamente observáveis, mas que sejam transferíveis para projectos a realizar a curto ou a longo prazo.

Quais as reacções/opiniões dos alunos perante a estratégia da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”?

Para obtermos as perspectivas dos alunos face ao projecto, foi administrado um questionário que permitiu avaliar o agrado suscitado na turma. Verificámos que a estratégia agradou a praticamente todos os alunos (ver secção 5.4.1).

A linguagem utilizada na WebQuest foi compreendida pelos alunos, embora em casos pontuais tenham surgido dúvidas relacionadas com o facto de os alunos não lerem. Nestes casos bastava que a professora lesse a informação disponível na WebQuest, sem lhe acrescentar explicações, para que os alunos passassem a compreender. Isto leva a inferir a pouca autonomia e a grande dependência da explicação do professor reveladas pelos alunos em geral. É de salientar no entanto, que a este nível se observaram evoluções ainda que

ténues no decorrer do projecto. Notámos algumas dificuldades na utilização dos princípios do ensino construtivista ao longo da exploração da WebQuest, dado que a maioria dos alunos se encontram muito mais familiarizados com os métodos de ensino tradicionais. Note-se a este propósito a constante solicitação e grande dependência da opinião das professoras, bem como a grande dificuldade na aprendizagem através do erro. Os alunos oferecem alguma resistência à mudança, muitas vezes ficando a aguardar instruções ou estímulos por parte dos professores para prosseguirem na realização das suas tarefas, possivelmente na sequência de alguma apreensão ou simples falta de hábito em assumirem a responsabilidade pelas suas aprendizagens (Loureiro *et al.*, 2006).

Concluimos que a utilização das TIC para a realização da tarefa proposta na WebQuest se tornou bastante morosa, possivelmente implicando uma maior duração do que se realizada com base em documentos em formato papel, nos moldes convencionais. Este acréscimo de tempo relaciona-se directamente com alguma dificuldade na gestão de tempo, por parte de alguns alunos, que por vezes despendem muito tempo para escrever uma mensagem de correio electrónico, ou mesmo para o fórum, na realização da auto-avaliação que sendo realizada individualmente, implica tempo de espera pelos restantes elementos do grupo, e na co-avaliação. Além disso, verifica-se uma preocupação com questões de imagem, logo na fase inicial da realização dos trabalhos, que implica delongas relacionadas com a pesquisa de figuras e formatação de texto. Por outro lado, os alunos não se encontram habituados a gerir grandes quantidades de informação, recolhendo o que de melhor encontrarem em cada fonte. Pelo facto de se ter permitido que os alunos realizassem pesquisas com um motor de busca, verificámos que daí resultou também um significativo dispêndio de tempo. No entanto, esta foi a forma de se possibilitar o desenvolvimento de competências na utilização da Internet, que de outro modo dificilmente seria possível com a utilização da WebQuest. De qualquer forma, julgamos que a dispersão não foi tão grande como se não tivesse sido utilizada uma WebQuest, uma vez que os alunos já sabiam de antemão o tipo de informação que procuravam, e desta forma não se sentiram “perdidos”.

Em síntese, e relembrando a questão central do nosso estudo, estamos convencidas que a WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” constituiu uma estratégia motivadora para a aprendizagem da Física e para o desenvolvimento de competências, principalmente tecnológicas.

6.2 Importância do estudo

A investigação no contexto educativo reveste-se de especial importância por permitir descrever contextos reais e complexos e também como estratégia de intervenção social.

Neste caso particular, o estudo realizado constitui uma tentativa de analisar o impacto da exploração de uma WebQuest de longa duração com o objectivo de fomentar atitudes positivas perante a Ciência e motivar para o estudo da Física, além de proporcionar o

desenvolvimento de competências tecnológicas, de resolução de problemas, e de pesquisa, selecção e tratamento da informação. Dada a escassez de estudos neste âmbito, o estudo apresentado pretende ser um contributo para a superar.

Tratando-se de um estudo de caso exploratório, o trabalho situa-se numa perspectiva de primeira aproximação, a partir da qual serão apresentadas novas propostas de investigação tendo em mente a contribuição para outras análises mais aprofundadas.

Apesar de existir uma grande diversidade de WebQuests disponíveis na WWW, não encontramos nenhuma com as finalidades descritas em língua Portuguesa ou Inglesa, pelo que este trabalho será um contributo também para preencher esta “lacuna” ao nível das temáticas encontradas em WebQuests.

A WebQuest desenvolvida possui potencialidades para além das propostas pelos seus mentores Dodge e March, de forma a: (1) tirar mais partido das TIC, nomeadamente das ferramentas de comunicação disponíveis na Internet; (2) regular as aprendizagens; (3) promover uma maior colaboração entre grupos de trabalho; (4) proporcionar *feedback* escrito aos alunos com brevidade e; (5) proporcionar uma actualização permanente do recurso mediante sugestões de outros docentes. Estas características foram descritas com pormenor no capítulo 3 deste documento, e poderão ser utilizadas em outras WebQuests, por todas as razões já apontadas nos capítulos 2 e 3.

Por outro lado, embora as TIC já sejam utilizadas nas nossas escolas, estamos ainda bastante longe de tirar partido de todas as potencialidades e recursos disponíveis. Segundo Bartolomé (2005), a integração das TIC nas actividades escolares além de requerer uma permanente actualização ao nível de equipamentos e de formação de professores, também exige a criação e utilização de formas novas de organizar e aceder à informação. Para contornar o referido problema, é necessária uma mudança de atitude por parte de professores, sob pena de se criar um desfasamento entre a escola e a sociedade pois, tal como refere Papert (1993), a sociedade sofre mudanças muito mais rapidamente que a escola. O CRIE (Equipa de Missão Computadores, Redes e Internet na Escola) é um projecto que se destaca actualmente, no contexto nacional, como promotor das TIC no processo de ensino e de aprendizagem e prevê o fornecimento de computadores portáteis às escolas, dotando-as de equipamento que pode ser utilizado em actividades curriculares ou extra-curriculares. A dinamização de projectos como o proposto na WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” poderá permitir uma utilização mais proveitosa dos equipamentos recém chegados às escolas através desta iniciativa e e/ou daqueles com que a escola já contava.

Embora a WebQuest tenha sido concebida tendo em mente a sua utilização pelos alunos antes do ensino formal da Física, não foi aí explorada, dado ser de longa duração. Pensamos que esta estratégia também poderá ser utilizada em actividades extra-curriculares ou nas áreas curriculares não disciplinares nos outros níveis do 3º ciclo de escolaridade.

A estratégia aplicada e em estudo, dado o seu carácter interdisciplinar, pretende promover atitudes em professores consentâneas com as orientações da Didáctica,

promovendo a diminuição do fosso que se verifica actualmente entre a investigação em educação e as práticas lectivas dos professores, reportada por Marques, Praia, Vasconcelos, Neto, Oliveira, Loureiro, Santos e Costa (2005) e por Loureiro *et al.* (2006). Entre outros, pretende-se a criação de um ambiente favorável à procura de conhecimento, promovendo a motivação para aprender, onde o papel do professor é o de encorajar os alunos a desenvolverem competências e a estabelecerem relações entre as suas aprendizagens e o mundo real.

6.3 Limitações

A fiabilidade e a validade de um estudo de caso dependem de forma decisiva da actuação do(s) investigador(es). Referindo-se à realização de estudos baseados na observação, Bell (2004) indica alguns problemas desta abordagem, designadamente, a interpretação do investigador em relação ao que é observado, pois “cada observador terá o seu centro particular de atenção e interpretará os acontecimentos significativos à sua maneira” (idem: 162), e recomenda a ajuda de alguém que, de preferência não seja participante e que compare as notas com o investigador. De acordo com as recomendações de Bell (2004) e para minorar este problema, este papel foi assumido, principalmente, pela orientadora da dissertação que desta forma auxiliou a actuação da professora-investigadora coadjuvando uma actuação típica da de um *insider* capaz de reflectir tal como um *outsider* (secção 4.3.1).

A utilização de questionários apresenta limitações relacionadas com (1) o carácter subjectivo da escala utilizada, (2) o não esclarecimento de dúvidas na interpretação de itens em análise, (3) a impossibilidade de confirmar respostas e obter informações adicionais e com (4) o efeito pigmaleão (o desejo do respondente de ir ao encontro das expectativas do investigador). Revela-se de grande importância a recolha de dados que complementem a informação obtida através dos questionários, o que não foi previsto em todos os itens em análise nos diversos questionários utilizados neste estudo. Estas limitações poderiam ter sido ultrapassadas com uma maior interacção no fórum e/ou utilizando a entrevista. No entanto, dada a quantidade de dados em análise, a utilização do questionário permitiu uma recolha de dados num curto período de tempo, além de possibilitar uma análise de dados mais rápida. A utilização do questionário também facilitou que os alunos, conscientes do anonimato se expressassem com maior liberdade.

Ainda relativamente aos resultados obtidos ao nível da motivação dos alunos com esta estratégia, é de frisar que o efeito novidade, pelo menos no início, poderá ter tido alguma influência, quer devido à realização da WebQuest em si, quer pela utilização dos computadores portáteis recém-chegados à escola.

Muito embora os professores sejam, de um modo geral profissionais responsáveis, as mudanças de atitude são complicadas e morosas (Barreira & Pinto, 2005). Rebelo, Marques e Marques (2005:2) adiantam que os professores “situam as suas preocupações, essencialmente, nos conteúdos listados nos programas, na sequência a adoptar em cada disciplina e na articulação possível entre disciplinas diferentes”. Por seu lado, Chagas (2001: s.p.) acrescenta que,

“parece não existir uma tradição de colaboração que leve os professores, espontaneamente, a reunirem-se de forma a abordar e a procurar resolver os problemas próprios da sua actividade profissional quotidiana. Sendo assim, é natural que não considerem particularmente interessante o trabalho colaborativo.”

Desta forma, e ainda que os professores envolvidos no projecto tenham aderido às propostas de trabalho solicitadas, abordando as temáticas necessárias à realização das tarefas por parte dos alunos, supomos que a WebQuest desenvolvida tem potencial que não foi rentabilizado sob o ponto de vista interdisciplinar.

6.4 Extensões e sugestões

Nesta secção, descrevemos alguns aspectos que julgamos poder proporcionar um aperfeiçoamento da ferramenta “Gazeta da Física Espantosa!”, além de sugestões relacionadas com a sua exploração e com a possibilidade de realização de estudos no futuro.

6.4.1 Evolução da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!”

De acordo com a avaliação realizada por professores, verificámos que existem aspectos a melhorar na WebQuest, designadamente ao nível da motivação (temática e cognitiva), e ao nível dos recursos disponíveis, em termos de quantidade e de qualidade. Assim, é conveniente que estes aspectos sejam revistos de modo a otimizar o recurso e a promover melhores resultados com a sua exploração em sala de aula.

Como forma de informar os alunos com maior rapidez e regularidade acerca dos resultados da avaliação diária do grupo realizada *online*, e de modo a valorizar a evolução positiva, pensamos ser de interesse a disponibilização dos mesmos na forma de um gráfico, através de uma hiperligação na página da Avaliação. Julgamos também que desta forma se podem criar melhores condições para os alunos se tornarem mais rigorosos nas suas apreciações (dado que esta se torna conhecida por todos), e principalmente ser uma forma de possibilitar a modelação dos comportamentos relativos aos itens em análise. Tendo os pais acesso à Internet, existe também a possibilidade de se manterem informados relativamente à evolução da avaliação dos seus filhos.

Incluir no formulário de respostas fechadas destinado aos professores, um campo de preenchimento opcional destinado ao registo de sugestões, comentários, críticas que

permitam ao professor expressar algo que não se encontre contemplado nos itens do formulário. Apesar de já se disponibilizar o endereço de correio electrónico de uma das autoras da WebQuest, acreditamos que desta forma os professores cederiam as suas opiniões mais instintivamente e com maior frequência seriam recolhidas essas opiniões.

Em face da pouco expressiva evolução da opinião dos alunos, ao nível da percepção do trabalho dos cientistas enquanto trabalho realizado em colaboração, propõe-se a substituição da sub-tarefa do grupo 1, correspondente à realização de uma Biografia, por outra actividade. Segundo Mendes (2007:2), a realização de Biografias pode promover “a fragmentação do conhecimento, tornando-o atemporal e sem relações com a realidade” caso não se encontrem associados “à rede de fatos e eventos”. A actividade proposta, que deverá realçar o facto de a Ciência não ser um corpo de conhecimentos acabado, mas que evolui à custa de inúmeras controvérsias, baseia-se na exploração do sítio electrónico educativo escrito em português proposto por Mendes (2007) e disponível em <http://paginas.terra.com.br/educacao/formadaterra/>. A nova tarefa deverá propor aos alunos que encontrem os argumentos de Descartes e de Newton - século XVIII - respeitantes à forma da Terra, mais concretamente relativos à direcção do seu achatamento. Para esse fim, a referida página Web apresenta uma malha com o tema principal e os diversos sub-temas que, a nosso ver, terá uma exploração mais proveitosa se apoiada em mapas de conceitos.

6.4.2 Exploração da WebQuest

Antes de iniciar a realização de uma WebQuest, ou qualquer actividade escolar que envolva a Internet, os alunos podem/devem ser alertados acerca de algumas questões éticas relacionadas com a sua utilização (Silva & Silva, 2006). Realizando-se debates/discussão neste âmbito, os alunos passam a utilizar a Internet de forma “consciente, crítica e responsável, tirando o maior proveito desta tecnologia” (idem). Esta é uma actividade que se propõe essencialmente para diminuir as dificuldades por nós identificadas ao nível da pesquisa, selecção e tratamento da informação, também já largamente reportadas em outros estudos, conforme referimos na secção 2.1.3.2. do capítulo de Revisão da Literatura.

Neste estudo, a professora-investigadora reuniu com cada um dos professores envolvidos no projecto individualmente, antes e durante a sua execução, com excepção para os momentos das reuniões de Conselho de Turma onde, dada a grande quantidade de temas a tratar, apenas foram focados aspectos muito gerais das actividades em curso no projecto. Julgamos ser necessária a realização de reuniões periódicas entre os docentes quando se pretender utilizar a WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” no futuro, de modo a fomentar um maior dinamismo, responsabilização e motivação para o projecto, favorecendo o trabalho cooperativo/colaborativo e procedendo a uma definição clara de tarefas. Julgamos que, desta maneira, será mais fácil o envolvimento dos professores e a respectiva identificação do projecto com a turma e com eles próprios que, se traduzida em motivação pessoal, poderá ter

repercussões nos alunos com óbvios benefícios para a consecução dos objectivos da estratégia.

6.4.3 Estudos futuros

Uma possibilidade de investigação posterior será a de verificar qual a dimensão mais adequada para cada grupo de trabalho, de acordo com a tarefa a realizar, pois em alguns momentos sentiu-se que existia alguma dispersão nos grupos de trabalho, principalmente naqueles constituídos por quatro elementos. Dado que as tarefas requerem bastante concentração, supomos que será de ponderar a execução das tarefas por grupos constituídos por dois ou por três alunos. Diminuindo a dimensão dos grupos fica também facilitada a utilização do computador pelos seus elementos, com prováveis consequências ao nível da evolução das competências tecnológicas.

Outra hipótese de investigação seria analisar os efeitos da utilização da WebQuest “Gazeta da Física Espantosa!” enquanto actividade extra-curricular, por exemplo integrada num Clube de Jornalismo, como forma de desenvolver nos alunos competências transferíveis para a produção de outros artigos e, globalmente, ao nível da expressão escrita.

Poder-se-ia realizar este mesmo estudo mas disponibilizando recursos em língua inglesa, em turmas em que esta seja a Língua Estrangeira I, procedendo à avaliação do desenvolvimento de competências nessa disciplina.

Na medida em que desenvolvemos este estudo com o intuito de avaliar o impacto da exploração da WebQuest desenvolvida, não dedicámos muita atenção a questões relacionadas com o trabalho colaborativo dos alunos. Assim sendo, sugerimos que este aspecto seja alvo de uma observação mais atenta em estudos futuros, designadamente através da realização de questionários que integrem itens neste âmbito e/ou da utilização de grelhas de observação específicas para registos relativos ao desenvolvimento dessas competências.

Dadas as dificuldades encontradas na exploração do fórum de discussão, poder-se-ia estudar condições ou factores que potenciem a sua utilização bem sucedida por parte dos alunos.

Outra questão que se poderá estudar é aquela que se prende com a actuação do professor. Em que medida a actuação do professor gera factores conducentes ao sucesso/insucesso da exploração de um recurso como este?

7 Referências bibliográficas

- Aedo, R.; Garcia, P. & Ramos, C. (2006) Aprendizagem com nuevas tecnologias paradigma emergente. Nuevas modalidades de aprendizaje? *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 20. Também disponível em: <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec20/raul20.pdf> (Consultado em 5 de Maio de 2006)
- Abrecht, R.(1994). *A Avaliação Formativa*. Porto: Edições ASA
- Adamuti-Trache, M. (2006) Who likes science and why? Individual, family, and teacher effects. <http://WWW.ccl-cca.ca/NR/rdonlyres/9458A577-2A56-486F-9F80-49DCCD8E05F3/0/WhoLikesScienceJan2007.pdf> (Consultado em 12 de Abril de 2007)
- Adell, J. (2004) Internet en el aula: las WebQuests. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 17. Também disponível em: http://WWW.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/adell_16a.htm (Consultado em 30 de Março de 2006)
- Alexiou-Ray, J.; Wilson, E.; Wright, V. & Peirano, A. (2003) Changing instructional practice: The impact of technology integration on students, parents, and school personnel. *Electronic journal for the integration of technology in education*, 2(2). Também disponível em <http://ejite.isu.edu/Volume2No2/AlexRay.htm> (Consultado em 3 de Janeiro de 2007)
- Alonso, M., Gil-Pérez, D. & Martínez Torregrosa, J. (1996). Evaluar no es calificar. La evaluación y la calificación en una enseñanza constructivista de las ciencias. *Investigación en la Escuela*, 30, 15-26
- Ausubel, D.; Novak, J. & Hanesian, H. (1980). *Psicología Educacional*. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana
- Bachelor, P. (2001) WebQuests: an introduction <http://WWW.batchelors.net/technotes/webquests.htm> (Consultado em 23 de Janeiro de 2007)
- Balanskat, A., Blamire, R. & Kefala, S. (2006) The ICT Impact Report – A Review of Studies of ICT Impact on Schools in Europe. European Schoolnet. http://www.cfpa.pt/portal/docs/noticias/20070223_Relatorio.pdf (Consultado em 30 de Março de 2007).

- Ball, H. (2002) WebQuests http://jets.utep.edu/helen_ball/awauson/wauson/webquests.htm (Consultado em 23 de Janeiro de 2007)
- Baptista, M. (2005). Impacto da Internet no Desenvolvimento de Competências Gerais - Um estudo no contexto de Educação em Ciência no 1º Ciclo EB. Tese de Mestrado. Universidade de Aveiro
- Baram-Tsabari, A. & Yarden, A. (2005). Characterizing children's spontaneous interests in science and technology, *International Journal of Science Education*, 27 (7), 803-826
- Barbeiro, L. (2006) Processo e produtos de escrita no desenvolvimento de projectos. http://WWW.proformar.org/revista/edicao_15/proc_escr_desen_projectos.pdf (Consultado em 13 de Abril de 2007)
- Barbier, J. M. (1996). *Elaboração de projectos de acção e planificação*. Porto: Porto Editora.
- Bardin, L. (1977) *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Barreira, C. & Pinto, J. (2005). A investigação em Portugal sobre a avaliação das aprendizagens dos alunos (1990-2005). *Investigar em Educação*, 4, 21-105. Também disponível em: <http://WWW.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/spce.pdf> (Consultado em 27 de Fevereiro de 2007)
- Barros, G. (2005) Webquest: Metodologia que ultrapassa o Ciberespaço. http://WWW.gilian.escolabr.com/textos/webquest_giliancris.pdf (Consultado em 16 de Novembro de 2006)
- Bartolomé, A. (2005) Sociedad de la Información y Cambio Educativo. *Actas do Challenges 2005*. Braga, 11 a 13 de Maio de 2005, 17-41.
- Bell, J. (2004) *Como realizar um projecto de investigação*. Viseu: Gradiva
- Biancardi, A.; Gonçalves, A. & Espírito Santo, E. (1999) A pesquisa escolar em tempo de transição: estudo de caso. <http://dici.ibict.br/archive/00000674/01/T014.pdf> (Consultado em 5 de Abril de 2007)
- Bianchini, J. (1997). Where knowledge construction, equity, and context intersect: Student learning of science in small groups. *Journal of Research in Science Teaching*, 43, 1039–1065.

- Black, P; Harrison, C.; Lee, C; Marshall, B. & Wiliam, D. (2004) Research into practice: Formative assessment for learning in: Società Italiana di Fisica. *Research on Physics Education*. Bologna: Società Italiana di Fisica IOS Press. 91-102
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994) *Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Brabbs, P. (2002) WebQuests: Phil Brabbs ensures his students don't get lost in cyberspace. *English Teaching Professional*, 24. Também disponível em: <http://WWW.volny.cz/brabbs/webquests.htm> (Consultado em 5 de Janeiro de 2007)
- Cabral, E. (2006) WebQuests na aula de Inglês: para o desenvolvimento do pensamento crítico in: Carvalho, Ana Amélia A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: Centro de Investigação em Educação. 203-207
- Cachapuz, A.; Praia, J.; Gil Pérez, D.; Carrascosa, J. & Terrades, I. (2001) A emergência da Didáctica das Ciências como campo específico do conhecimento. *Revista Portuguesa de Educação*, 14(1), 155-195.
- Cachapuz, A.; Praia, J.; Jorge, M. (2001). *Perspectivas de Ensino. Coleção Formação de Professores-Ciências, Textos de Apoio nº1*. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência.
- Campello, B.; Caldeira, P.; Vianna, M.; Carvalho, M.; Abreu, V.; Diamantino, S. & Magalhães, C. (1999) A Internet na pesquisa escolar: um panorama do uso da web por alunos do ensino fundamental. <http://dici.ibict.br/archive/00000832/01/T029.pdf> (Consultado em 5 de Abril de 2007)
- Cardoso, S.; Gomes, M. (2006) WebQuests: reflexões em torno de uma abordagem na aula de Português. *Congresso Iberoamericano de Informática Educativa*, Costa Rica. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6039/1/Webquest-no-Portugu%C3%AAs.pdf> (Consultado em 27 de Junho de 2007)
- Carmo, H. & Ferreira, M. (1998) *Metodologia da Investigação – Guia para auto-aprendizagem*, Lisboa: Universidade Aberta
- Carvalho, A. (2006). Indicadores de Qualidade de Sites Educativos. Cadernos SACAUSEF – Sistema de Avaliação, Certificação e Apoio à Utilização de Software para a Educação e a Formação, 2. Ministério da Educação, 55-78.

- Carvalho, A. (2002) Avaliação da WebQuest <http://WWW.iep.uminho.pt/aac/diversos/webquest/avaliacao.htm> (Consultado em 10 de Dezembro de 2006)
- Castro, C. (2006) A influência das tecnologias da informação e comunicação (TIC) no desenvolvimento do currículo por competências. Tese de Mestrado em Educação e Desenvolvimento Curricular. Braga: Universidade do Minho. Disponível em: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6097/1/tese_palmira_corrigida+2.pdf (Consultado em 12 de Abril de 2007)
- Castronova, J. (2002) . Discovery learning for the 21st Century: article manuscript. http://chiron.valdosta.edu/are/Artmanscript/vol1no1/castronova_am.pdf (Consultado em 12 de Janeiro de 2007)
- Chagas, I. (2001) Trabalho em colaboração: condição necessária para a sustentabilidade das redes de aprendizagem. Conselho Nacional de Educação (Org.), *Seminário Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação, 71-84.
- Chambers, D. (1983). Stereotypic Images of the Scientist: The Draw-A-Scientist Test. *Science Education*, 67 (2), 255-265.
- Chia, C. & Chia, L. (2004) Problem-Based Learning: Using students' questions to drive knowledge construction. *Science Education*, 88 (5), 707-727.
- Chin, C. & Chia, L. (2005) Problem-Based Learning: Using Ill-Structured Problems in Biology Project Work. *Science Education* 90 (1) 44-67.
- Chung, G., Tammy Shel, T.& Kaiser, W. (2006) An Exploratory Study of a Novel Online Formative Assessment and Instructional Tool to Promote Students' Circuit Problem Solving. *The Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 5(6), 1-27. Disponível em: <http://escholarship.bc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1075&context=jtla> (Consultado em 11 de Junho de 2007)
- Conceição, L. & Valadares, J. (1999) Mapas Conceptuais Progressivos como suporte de uma estratégia construtiva de aprendizagem de conceitos mecânicos por alunos do 9º ano de escolaridade – Que resultados e que atitudes? <http://WWW4.fc.unesp.br/abrapec/revistas/v2n2a2.pdf> (Consultado em 21 de Fevereiro de 2007)

- Cortesão, L. (2002) Formas de ensinar, formas de avaliar. Breve análise de práticas correntes de avaliação in Abrantes, P. & Araújo, F. (Coord.) *Reorganização Curricular do Ensino Básico - Avaliação das Aprendizagens: Das concepções às práticas*. Lisboa: Ministério da Educação. Departamento da Educação Básica. 37-42
- Costa, F. & Carvalho, A. (2006) WebQuests: Oportunidades para Alunos e Professores. In Carvalho, A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: CIE. 8-25
- Costa, N.; Graça, B. & Marques, L. (2003). Bridging the gap between Science Education research and practices: a study based on academics opinions. *International Conference Teaching and Learning in Higher Education: new Trends and Innovation* (7 p.), 13-17 de Abril, Universidade de Aveiro [CDRom].
- Coutinho, C. & Chaves, J. (2002) O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação* 15 (1) 221-143
- Coutinho, C. & Rocha, C. (2006) Aventura na Ilha Terceira: uma Webquest na disciplina de ITIC in: Carvalho, A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: Centro de Investigação em Educação. 187-191
- Couto, M. (2004) A eficácia da WebQuest no tema “Nós e o Universo” usando uma metodologia numa perspectiva CTS: Um Estudo de Caso com alunos do 8º ano de escolaridade. Tese de Mestrado. Braga: Universidade do Minho
- Couto, M. (2006) A eficácia da WebQuest no tema “Nós e o Universo” usando uma metodologia numa perspectiva CTS: Um Estudo de Caso com alunos do 8º ano de escolaridade in: Carvalho, A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: Centro de Investigação em Educação. 96-107
- Cruz, I. (2006a) A WebQuest na sala de aula de Matemática: um estudo sobre a aprendizagem dos “Lugares Geométricos” por alunos do 8º ano. Tese de Mestrado. Braga: Universidade do Minho
- Cruz, I. (2006b). A WebQuest na sala de aula de Matemática: um estudo sobre a aprendizagem dos Lugares Geométricos por alunos do 8º ano. Dissertação de Mestrado em Educação, na área de especialização em Supervisão Pedagógica de Ensino de Matemática. Braga: Instituto de Educação e Psicologia. Universidade do Minho.

- Cruz, S. & Carvalho, A. (2005). Uma Aventura na Web com Tutankhamon. In Mendes, A. *et al.* (eds), *Actas do VII Simpósio Internacional de Informática Educativa*, SIIE05. Leiria: Escola Superior de Educação de Leiria, 201-206. Também disponível em: http://WWW.omeusitio.com/arte9_1/Aventura%20na%20Web%20com%20Tutankhamon.pdf (Consultado em 26 de Abril de 2007)
- Dawson, C. (2000) Upper primary boys' and girls' interests in science: have they changed since 1980? *International Journal of Science Education*, 22 (6), 557-570
- DEB – Departamento de Educação Básica (2001a) *Ensino Básico: Ciências Físicas e Naturais – Orientações Curriculares para o 3º Ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação. Também disponível em: http://WWW.dgidec.min-edu.pt/fichdown/programas/ciencias_fisicas_naturais.pdf (Consultado em 27 de Maio de 2007)
- DEB – Departamento de Educação Básica (2001b) *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação. Também disponível em: http://www.dgidec.min-edu.pt/public/compessenc_pdfs/pt/LivroCompetenciasEssenciais.pdf (Consultado em 15 de Junho de 2007)
- Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de Janeiro. Diário da República I Série A. Também disponível em: <http://dre.pt/pdf1sdip/2001/01/015A00/02580265.PDF> (Consultado em 12 de Janeiro de 2007)
- Despacho Normativo 1/2005 de 5 de Janeiro, DR I Série B. Também disponível em: http://WWW.dgidec.min-edu.pt/avalexam/despnorm18_2006.pdf (Consultado em 30 de Setembro de 2006)
- DGIDC – Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (2007) Júri Nacional de exames: Estatísticas. Disponível em <http://www.dgidec.min-edu.pt/jneweb/estat.htm> (Consultado em 7 de Junho de 2007)
- DGIDC – Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (2004) Resultados do Terceiro Estudo Internacional de Matemática e Ciências (TIMSS) <http://WWW.dgidec.min-edu.pt/inovbasic/proj/timss/index.htm#top> (Consultado em 12 de Abril de 2007)
- Dias, C. (2006) Ao encontro da diversificação pedagógica: Uma experiência com alunos do 10º ano in: Carvalho, Ana Amélia A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: Centro de Investigação em Educação. 144-148

- Dodge, B. (1995) Some thoughts about WebQuests. http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html (Consultado em 5 de Abril de 2006)
- Dodge, B. (1997) Building Blocks of a WebQuest. <http://WWW.internet4classrooms.com/buildingblocks.htm> (Consultado em 7 de Abril de 2006)
- Dodge, B. (2001). A Rubric for Evaluating WebQuests <http://webquest.sdsu.edu/webquestrubric.html> (Consultado em 23 de Fevereiro de 2007)
- Dodge, B. (2002) WebQuest Taskonomy: A Taxonomy of Tasks. <http://webquest.sdsu.edu/taskonomy.html> (Consultado em 30 de Março de 2006)
- Dodge, B. (2004) The WebQuest Design Process. <http://webquest.sdsu.edu/designsteps/index.html> (Consultado em 12 de Fevereiro de 2007)
- Dodge, B. (2005) In: Mascarenhas. Educação sem internet? Só no Monastério http://WWW.link.estadao.com.br/index.cfm?id_conteudo=3817 (Consultado em 13 de Janeiro de 2007)
- Dodge, B. (2006) WebQuests: Past, Present and Future. in Carvalho, A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest* (CD-ROM) Braga: CIEEd. 3-7
- Donnelly, R. & Fitzmaurice, M. (2005) Collaborative project-based learning and problem-based learning in higher education: a consideration of tutor and student roles in learner-focused strategies. In O'Neill, G., Moore, S., McMullin, B. (Eds). *Emerging Issues in the Practice of University Learning and Teaching*. Dublin: AISHE. Também disponível em <http://WWW.aishe.org/readings/2005-1/donnelly-fitzmaurice-Collaborative-Project-based-Learning.pdf> (Consultado em 17 de Abril de 2007)
- Duarte, J. (2003) A Investigação sobre Registos das Próprias Aulas na Construção da Identidade e Profissionalidade. http://WWW.grupolusofona.pt/pls/portal/docs/PAGE/OPECE/PRODUCOESCIENTIFICAS/PAPERS/INVESTIGACAOAULASJBD_0.PDF (Consultado em 2 de Maio de 2007)
- Duarte, M. (1999) Investigação em ensino das Ciências: influências ao nível dos manuais escolares. *Revista Portuguesa de Educação*, 12(2), 227-248. Também disponível em <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/494/1/ConceicaoDuarte.pdf> (Consultado em 11 de Abril de 2007)

- Ecole Whitehorse Elementary (2002). WebQuests: What are they? <http://WWW.yesnet.yk.ca/schools/wes/webquests.html> (Consultado em 23 de Janeiro de 2007)
- Educational Broadcasting Corporation (2004) Workshop: WebQuests <http://WWW.thirteen.org/edonline/concept2class/webquests/index.html> (Consultado em 13 de Janeiro de 2007)
- Esch, C. (1998) Project-Based and Problem-based Learning: The Same or Different? <http://eduscapes.com/tap/topic43.htm> (Consultado em 30 de Abril de 2007)
- Esteves, E. (2006) O Ensino da Física e da Química através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Um estudo com futuros professores sobre concepções e viabilidade. *Livro de actas do Congresso Internacional Aprendizaje Basado En Problemas (PBL – ABP)*, Lima (Peru). Também disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5539/1/Esmeralda%20PERU.PDF> (Consultado em 29 de Março de 2007)
- Esteves, A.; Coimbra, A. & Martins, P. (2006) A Aprendizagem da Física e Química Baseada na Resolução de Problemas: Um estudo centrado na sub-unidade temática “Ozono na estratosfera”, 10º ano http://WWW.enciga.org/boletin/61/a_aprendizagem_da_fq.pdf (Consultado em 12 de Abril de 2007)
- Eurydice (2006) O Ensino das Ciências nas Escolas da Europa: Políticas e Investigação. Lisboa: GIASSE - Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo, Ministério da Educação. Também disponível em: http://www.eurydice.org/ressources/eurydice/pdf/0_integral/081PT.pdf (Consultado em 12 de Junho de 2007)
- Fernandes, M. (2002) Métodos de avaliação pedagógica in Abrantes, P. & Araújo, F. (Coord.) *Reorganização Curricular do Ensino Básico - Avaliação das Aprendizagens: Das concepções às práticas*. 67-74 Lisboa: Ministério da Educação. Departamento da Educação Básica.
- Ferraz, M. (2007) *Ensino da Língua Materna*. Lisboa: Caminho
- Fonseca J.; Conboy, J. (2006) Secondary Student Perceptions of Factors Effecting Failure in Science in Portugal. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 82-95

- Freire, A. (2005) Ensino da física para os alunos da escolaridade obrigatória. http://cie.fc.ul.pt/membros/a_freire/escolaridade_obrigatoria.pdf (Consultado em 8 de Abril de 2007)
- Gallagher, S. A., Stepien, W. J., Sher, B. T., & Workman, D. (1995). Implementing problem-based learning in science classroom. *School Science and Mathematics*, 95(3), 136–146.
- Galvão, C. (2002) O Ensino das Ciências Físicas e Naturais no Contexto de Reorganização Curricular. *Boletim da APPBG*, 17, 7-15
- Galvão, C. & Freire, A. (2004). A perspectiva CTS no currículo das Ciências Físicas e Naturais em Portugal. In I. Martins, F. Paixão e R. Vieira (Org.). *Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência* (pp. 31 – 38). Aveiro: Universidade de Aveiro. Também disponível em: <http://cie.fc.ul.pt/membros/cgalvao/ctsnocurriculo.doc> (Consultado em 29 de Abril de 2007)
- GIASE - Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo (2001) Estratégias para a acção: As TIC na educação. <http://WWW.giase.min-edu.pt/upload/docs/estrategias.pdf> (Consultado em 13 de Janeiro de 2007)
- Gillani, B. G. (2003). *Learning Theories and the Design of E-Learning Environments*. Maryland: University Press of America
- Gil-Pérez, D. & Torregrosa, J.(2005) ¿Para qué y cómo evaluar? La evaluación como instrumento de regulación y mejora del proceso de enseñanza/aprendizaje. in Gil-Pérez, D.; Macedo, B.; Torregrosa, J.; Sifredo, C.; Valdés, P. & Vilches, A. (eds.): *Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*. Santiago, OREALC/UNESCO, 159-182.
- Gomes, C. (2006) Contributo para uma melhor compreensão do uso da WebQuest no contexto de uma estratégia de formação de professores. in: Carvalho, A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: Centro de Investigação em Educação. 72-83

- González, J.; Pérez, M. & Escartín, N. (2003) Enseñar a Profesores de Secundaria con situaciones problemáticas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências*, 2(3) Também disponível em: <http://WWW.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/Numero3/Art4.pdf> (Consultado em 4 de Dezembro de 2006)
- Gorghiu, G. ; Gorghiu, L. ; Gonzalez, V. & Garcia de la Santa, A. (2005) WebQuest in the Classroom – Analysis of its Impact <http://WWW.formatex.org/micte2005/95.pdf> (Consultado em 12 de Dezembro de 2006)
- Graham, P. (2004) Study Groups and WebQuests <http://WWW.techlearning.com/showArticle.php?articleID=22101665> (Consultado em 27 de Janeiro de 2007)
- Greening, T. (1998) Scaffolding for success in PBL. *Med. Educ. Online* [serial online] 3(4) <http://WWW.med-ed-online.org/f0000012.htm> (Consultado em 17 de Abril de 2007)
- Guimarães, D. (2005) A WebQuest no Ensino da Matemática: aprendizagem e reacções dos alunos do 8º ano de escolaridade. Tese de Mestrado. Braga: Universidade do Minho
- Guimarães, D. & Carvalho, A. (2006) WebQuest Sobre “Polinómios”: Aprendizagem e Reacções dos Alunos do 8º Ano in: Carvalho, A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: Centro de Investigação em Educação. 39-50
- Harrison, C.; Comber, C.; Fisher, T.; Haw, K.; Lewin, C.; Lunzer, E.; McFarlane, A.; Mavers, D.; Scrimshaw, P.; Somekh, B. & Watling, R. (2002) The Impact of Information and Communication Technologies on Pupil Learning and Attainment. <http://WWW.dfes.gov.uk/research/data/uploadfiles/ImpaCT2%20strand%201%20report.pdf> (Consultado em 9 de Março de 2007)
- Häussler, P.; Hoffmann, L. (2002) An Intervention Study to Enhance Girls’ Interest, Self-Concept, and Achievement in Physics Classes. *Journal Of Research In Science Teaching*, 39 (9), 870–888
- Häussler, P. & Hoffmann, L. (2000) A curricular frame for physics education: development, comparison with students’ interests, and impact on students’ achievement and self-concept. *Science Education*, 84 (6), 689-705.
- Häussler, P. (1987) Measuring students’ interest in physics – design and results of a cross sectional study in the Federal Republic of Germany. *International Journal of Science Education*, 9 (1), 79-92.

- Häussler, P., Hoffman, L., Langeheine, R., Rost, J. & Sievers, K. (1998) A typology of students' interest in physics and the distribution of gender and age within each type. *International Journal of Science Education*, 20 (2), 223-238.
- Hernández, F. (1998) *Transgressão e Mudança na Educação: os projetos de trabalho*. Porto Alegre: ArtMed
- Hidi, S.; Renninger, A. & Krapp, A. (2004) Interest, a motivational variable that combines affective and cognate functioning. In D.Y. Day & R. J. Sternberg (Eds), *Motivation, emotion, and cognition*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 89-115
- Hmelo-Silver, C. (2004). Problem-Based Learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*.16, 235-246.
- Hodges, P. (2002) Why Use WebQuests: A Theoretically Informed Argument <http://coe.west.asu.edu/students/esmarion/PeaceWQnf/whywebquests.htm> (Consultado em 23 de Janeiro de 2007)
- Jakes, D.; Pennington, M. & Knodle, H. (2002) Using the Internet to Promote Inquiry-Based Learning. <http://WWW.biopoint.com/inquiry/ibr.html> (Consultado em 12 de Dezembro de 2006)
- Jenkins, E. & Pell, R. (2006). The Relevance of Science Education Project (ROSE) in England: a summary of findings. <http://WWW.ils.uio.no/english/rose/network/countries/uk-england/rose-report-eng.pdf> (Consultado em 11 de Maio de 2007)
- Kelly, R. (2000) Working with WebQuests - Making the Web Accessible to Students with Disabilities TEACHING Exceptional Children, 32(6) 4-13 Também disponível em: http://WWW.teachingld.org/pdf/teaching_how-tos/working_with_webquests.pdf, (Consultado em 20 de Janeiro de 2007)
- King, K. (2003) The WebQuest as a means of enhancing computer efficacy. Disponível em: http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/1a/e1/7e.pdf (Acessível em 23 de Janeiro de 2007)
- Lavonen, J.; Byman, R.; Juuti, K.; Meisalo, V.; Uitto, A. (2005) Pupil Interest in Physics : A Survey in Finland. http://WWW.naturfagsenteret.no/tidsskrift/Nordina_205_Lavonen.pdf (Consultado em 17 de Junho de 2006)

- Learning Theories Knowledgebase (2007). Problem-Based Learning (PBL) at Learning Theories. <http://WWW.learning-theories.com/problem-based-learning-pbl.html> (Consultado em 17 de Abril de 2007)
- Leite, C. & Fernandes, P. (2003) A Avaliação e as suas práticas nas novas concepções curriculares. *O semanário dos professores*, 38 (suplemento). Também disponível em: http://WWW.asa.pt/s_prof/criap_downloads/correio_edu_sup/SUP146.pdf (Consultado em 12 de Fevereiro de 2007)
- Leite, C.; Cortesão, L. & Pacheco, J. (2003) *Trabalhar por projectos em educação. Uma inovação interessante?* Porto: Porto Editora.
- Leite, E. & Ribeiro dos Santos, M. (2002a). A Área de Projecto e a Metodologia de Trabalho de Projecto: Da intenção à concretização. In Leite, E. & Ribeiro dos Santos, M. (Eds), *Nos Trilhos da Área de Projecto*. (sem pp) Lisboa: Instituto de Inovação Educacional. [capítulo disponibilizado online] http://WWW.dgidc.min-edu.pt/innovbasic/biblioteca/excertos/area_projecto_parte_2.pdf (Consultado em 5 de Fevereiro de 2007)
- Leite, E. & Ribeiro dos Santos, M. (2002b). Metodologia do Trabalho de Projecto. In Leite, E. & Ribeiro dos Santos, M. (Eds), *Nos Trilhos da Área de Projecto*. (sem pp) Lisboa: Instituto de Inovação Educacional. [capítulo disponibilizado online] http://WWW.dgidc.min-edu.pt/innovbasic/biblioteca/excertos/area_projecto_parte_1.pdf (Consultado em 5 de Fevereiro de 2007)
- Leite, L. & Esteves, E. (2005) Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na Licenciatura em Ensino de Física e Química. In Silva, B. & Almeida, L. (Eds.): *Actas do Congresso Galaico-Português de Psico-Pedagogia* (CD-ROM). Braga: Universidade do Minho, 1751-1768
- Leite, M.; McNulty, A. & Brooks, D. (2004) Learning from WebQuests http://center.uoregon.edu/ISTE/uploads/NECC2005/KEY_6494838/Leite_Learning_from_WebQuests_RP.pdf (Consultado em 11 de Janeiro de 2007)
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G. & Boutin, G. (1990). *Investigação qualitativa – fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget
- Levy, M. & Puig, N. (2001) Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. *Enseñanza de las Ciencias*. 19(2), 269-283.

- Lobo, A. (2006) Média de alunos por turma (2004) *Jornal a Página da Educação*, ano 15, nº 160, Outubro 2006, p. 23. Também disponível em: <http://WWW.apagina.pt/arquivo/Artigo.asp?ID=4896> (Consultado em 16 de Fevereiro de 2007)
- Lopes, J.; Paixão, F.; Praia, J.; Guerra, C. & Cachapuz, A. (2005) Epistemologia da Didáctica das Ciências: Um estudo sobre o estudo da arte da investigação. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. VII Congresso. Também disponível em: http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_1/Lopes_106.pdf (Consultado em 8 de Junho de 2007)
- Lopes, S. & Freitas, M. (2006) A utilização das WebQuests na promoção da educação ambiental e para a sustentabilidade, Carvalho, A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: CIEd. 142-146
- Loureiro, M.^a João; Santos, M.^a C.; Marques, L.; Neto, A.; Costa, N.; Oliveira, M.^a T. & Praia, J. (2006). Research and School Practice in Science Education: From the relevance of interactions to categories of constraints. In: *Proceedings of the International Conference on Mathematics and Science Education* [CD ROM]. Aveiro: Universidade de Aveiro - Departamento de Matemática
- Lucas, S. & Vasconcelos, C. (2005) Perspectivas de ensino no âmbito das práticas lectivas: Um estudo com professores do 7º ano de escolaridade. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4 (3) http://WWW.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen4/ART4_Vol4_N3.pdf (Consultado em 20 de Abril de 2006)
- Lyons, T. (2004). Choosing physical science courses: The importance of cultural and social capital in the enrolment decisions of high achieving students. http://WWW-ra.phys.utas.edu.au/IOSTE_XI_Lyons.doc (Consultado em 12 de Abril de 2007)
- MacGregor, S. & Lou, Y. (2004) Web-based learning: How task scaffolding and web site design support knowledge acquisition. *Journal of Research on Technology in Education*, 37 (2), 161-175
- Machado & Ventura, (2006). A Webquest: Uma estratégia de aprendizagem pela descoberta in: Carvalho, Ana Amélia A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: Centro de Investigação em Educação. 120-131
- Mallow, J. (2001) Student Group Project Work: A Pioneering Experiment in Interactive Engagement. *Journal of Science Education and Technology*, 10(2), 105-113

- Matos, M. & Valadares, J. (2001) O efeito da actividade experimental na aprendizagem da Ciência pelas crianças do primeiro ciclo do Ensino Básico. *Investigações em Ensino de Ciências*, 6(2). Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/> (Consultado em 8 de Junho de 2007)
- March, T. (1997, actualizado em 1998) The WebQuest Design Process, http://tommarch.com/writings/wq_design.php (Consultado em 12 de Fevereiro de 2007)
- March, T. (1998) Why WebQuests? an introduction http://tommarch.com/writings/intro_wq.php (Consultado em 1 de Dezembro de 2006)
- March, T. (2000) The 3 R's of WebQuests. Let's keep them Real, Rich, and Relevant. <http://WWW.infotoday.com/MMSchools/nov00/march.htm> (Consultado em 5 de Fevereiro de 2007)
- March, T. (2002, actualizado em 2004) Criteria for Assessing Best WebQuests. <http://bestwebquests.com/bwq/matrix.asp> (Consultado em 5 de Fevereiro de 2007)
- March, T. (2004) The learning power of WebQuests. *Educational Leadership*, 61(4), 42-47. Também disponível em: <http://WWW.ebecri.org/media/LearningPowerofWebquests> (Consultado em 27 de Janeiro de 2007)
- March, T. (2005) What WebQuests Are (Really). http://bestwebquests.com/what_webquests_are.asp (Consultado em 5 de Fevereiro de 2007)
- Marques, L.; Loureiro, M^a João; Cid, M.; Oliveira, T. ; Praia, J.; Neto, A.; Chagas, I.; Bettencourt, T.; Santos, C. & Costa, N. (2007). Educational research and school practice in Science Education: building a community of practice. In: *Actas do Congresso Anual do International Council of Educational Media & Advanced Learning Environments*. 21-22 de Setembro. Nicosia: Open University of Cyprus (no prelo)
- Marques, L.; Praia, J.; Vasconcelos, C.; Neto, A.; Oliveira, T.; Loureiro, M^a. João; Santos, M.; Costa, N. (2005) Investigação em educação em Ciência e práticas lectivas: Percepções de professores-mestres sobre dificuldades na sua articulação. In *Actas do X Encontro Nacional de Educação em Ciências*. [CD-Rom] Lisboa: Centro de Investigação em Educação.

- Martin, B. (1999) Using WebQuests for Constructivist Learning <http://members.tripod.com/drwilliampmartin/introduction.html> (Consultado em 5 de Fevereiro de 2007)
- Martínez, J. & Díaz, J. (2005) La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy, algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 241-250
- Martinez, M.; Pozo, R.; Vega, M.; Nieto, M.; Lozano, M. & Seron, A. (2001) Que pensamiento professional y curricular tienen los futuros profesores de ciencias de secundaria? *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (1), 67-87
- Martínez, N. (2003) Conocimientos que interaccionan en la enseñanza de las Ciências. *Enseñanza de las ciencias*, 21 (1), 65-78 <http://WWW.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21892/21726> (Consultado em 10 de Abril de 2007)
- Martins, A.; Sampaio, A.; Gravito, A. P.; Martins, D.; Fiúza, E.; Malaquias, I.; Silva, M. M.; Neves, M.; Valadares, M.; Costa, M. C.; Mendes, M. & Soares, R. (2005) *Livro Branco da Física e da Química – Opiniões dos alunos 2003*, Edição das Sociedade Portuguesa de Física e Sociedade Portuguesa de Química. Camarate: SIG
- Martins, I. (2002) Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 1(1) Também disponível em: <http://WWW.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero1/Art2.pdf> (Consultado em 23 de Novembro de 2006)
- Martins, I; Veiga, M.; Teixeira, F.; Tenreiro-Vieira, C.; Vieira, R.; Rodrigues, A. & Couceiro, F. (2006) *Educação em Ciências e Ensino Experimental – Formação de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação. Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Também disponível em: http://WWW.dgidc.min-edu.pt/Explorando/Manual%20do%20Formador/90152-Mio_Livro_Explo.pdf (Consultado em 9 de Abril de 2007)
- Mendes, M. (2007) Hipertextos e História da Ciência. *Actas do IX Simpósio de Informática Educativa*. Porto, 14 a 16 de Novembro de 2007. (No prelo)

- Mercado, L. P. (2002) A Internet como ambiente auxiliar do professor no processo ensinoaprendizagem. In Nistal, M.; Iglesias, M. & Rifón, L. (eds.), *Actas di IE2002 L6. Congresso Iberoamericano, 4V Simpósio Internacional de Informática no Ensino, 7 Taller Internacional de Software Educativo* (CD-ROM). Servicio de Publicacións da Universidade de Vigo. Também disponível em: <http://ism.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200372917565paper-303.pdf> (Consultado em 12 de Setembro de 2006)
- Mergendoller, J; Maxwell, N. & Bellisimo, Y. (2006) The Effectiveness of Problem-based Instruction: A Comparative Study of Instructional Methods and Student Characteristics. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning* 1 (2), 51-69. Também disponível em: <http://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1026&context=ijpbl> (Consultado em 12 de Abril de 2007)
- Mesquita, R. & Belarmino, M. (2006) Descobrimos os Sistemas de Numeração através de uma WebQuest in: Carvalho, Ana Amélia A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: Centro de Investigação em Educação. 149-153
- Ministério da Ciência e da Tecnologia. (1997) *Livro Verde para a Sociedade da Informação*. Lisboa [Documento online] <http://WWW.aceso.unic.pcm.gov.pt/docs/lverde.htm> (Consultado em 18 de Abril de 2007)
- Miranda, L.; Morais, C.; Dias, P. e Almeida, C. (2001). Ambientes de aprendizagem na web: uma experiência com fóruns de discussão. In P. Dias e V. de Freitas, (org.), *Actas do CHALLENGES 2001, 2.ª Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação*. (pp. 433 – 444). Braga: Centro de Competências Nónio séc. XXI da Universidade do Minho. Também disponível em: <http://WWW.nonio.uminho.pt/challenges/actchal01/060-Luisa%20Miranda%20585-593.pdf> (Consultado em 27 de Novembro de 2006)
- Murry, R. (2006) WebQuests Celebrate 10 Years: Have They Delivered? Valdosta State University, 5(1). Também disponível em: http://teach.valdosta.edu/are/vol5no1/Thesis%20PDF/MurryR_ARE.pdf (Consultado em 15 de Janeiro de 2007)
- Neves, A.; Campos, C.; Conceição, J. & Alaiz, V. (1994) Que instrumentos utilizar na observação? In Fernandes, D. (Coord.) *Pensar avaliação, melhorar a aprendizagem*./IIE. Lisboa: Instituto de Investigação Educacional

- Neves, T. (2006) O efeito relativo de WebQuests curtas e longas no estudo do tema “Importância da água para os seres vivos”: Um estudo com alunos portugueses do 5.º ano de escolaridade. Tese de Mestrado. Braga: Universidade do Minho
- Newton, L. & Rogers, L. (2001). *Teaching Science with ICT*. London: Continuum.
- Norman, G.; Schmidt, H. (1992). The psychological basis of problem-based learning: a review of the evidence. *Academic Medicine* 67(9) 557-565
- Nunes, M. & Pereira, M.(2000). Ciência e Tecnologia – Que relação entre elas In: Isabel P Martins. (Org.). *O Movimento CTS na Península Ibérica*. Aveiro: Universidade de Aveiro, v. 1, 103-112.
- OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development (2003) Learning for Tomorrow's World - First Results from PISA 2003 <http://WWW.oecd.org/dataoecd/1/60/34002216.pdf> (Consultado em 12 de Abril de 2007)
- Osborne, J. & Collins, S. (2001) Pupils' views of the role and value of the science curriculum: a focusgroup study. *International Journal of Science Education*, 23 (5), 441-467.
- Osborne, J. & Hennessy, S. (2003) Literature review in science education and the role of ICT: Promise, problems and future directions <http://WWW.futurelab.org.uk/research/reviews/se14.htm> (Consultado em 20 de Maio de 2006)
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003) Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079
- Otero, J.; Caldeira, M. (1992) La comprensión de los libros de texto de Ciências. *Tarbiya: Revista de Investigación e Innovación Educativa*, 36, 5-9
- Paiva, J. (2003). *As tecnologias de informação e comunicação: Utilização pelos alunos*. Lisboa: Ministério da Educação. Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento. Também disponível em: http://WWW.giase.min-edu.pt/nonio/pdf/estudo_alunos-v3.pdf (Consultado em 10 de Fevereiro de 2007)
- Paiva, J. (2002). *As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos Professores*. Lisboa: Ministério da Educação. Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento. Também disponível em: http://www.giase.min-edu.pt/nonio/pdf/utilizacao_tic_profs.pdf (Consultado em 28 de Junho de 2007)

- Paiva, J., Mendes, T. & Canavarro, J. (2003). O e-mail numa abordagem trans-escolar. III Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Braga.
<http://WWW.nonio.uminho.pt/challenges/05comunicacoes/Tema1/09JacintaPaiva.pdf>
(Consultado na Internet a 21 Maio de 2007)
- Palma, C. & Leite, L.(2006) Formulação de questões, educação em Ciências e aprendizagem baseada na resolução de problemas: um estudo com alunos portugueses do 8.º ano de escolaridade. Congreso Internacional Aprendizaje Basado en Problemas (PBL – ABP), Lima. Também disponível em:
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5541/1/Cintia%2BLaurinda+PERU.PDF> (Consultado em 12 de Abril de 2007)
- Papert, S. (1993). A escola está a perder a sua legitimidade. *Aprender*, 15, Portalegre: Escola Superior de Educação.
- Peña, T. & Deus, J. (2006) Ensino da Física. *Gazeta da Física*, 29 (4) 32-37. Também disponível em: http://nautilus.fis.uc.pt/gazeta/revistas/29_4/vol29_4_Ens_Fisica.pdf
(Consultado em 5 de Fevereiro de 2007)
- Peres, P. (2006) WebQuest - uma alternativa didáctica interdisciplinar in: Carvalho, A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: Centro de Investigação em Educação. 218-222
- Perkins, B. (2003) What are teachers' attitudes toward Web Quests as a method of teaching? <http://arachne.cofc.edu/faculty/Perkins/PerkinsEERA%20WQPaper.doc> (Consultado em 19 de Janeiro de 2007)
- Perrenoud, P (1999a) *Avaliação Entre Duas Lógicas: da Excelência à Regulação das Aprendizagens*, Porto Alegre: Artmed.
- Perrenoud, P. (1999b) *Construir as Competências Desde a Escola*. Porto Alegre: ArtMed.
- Peters, J.; Stylianidou, F.; Ingram, C.; Malek, R.; Reiss, M. & Chapman, S. (2006) Evaluation of Einstein Year http://WWW.iop.org/activity/outreach/Einstein_Year/file_5958.pdf
(Consultado em 1 de Março de 2007)
- Pinto, J. (2002). A Avaliação Pedagógica numa Organização Curricular centrada no Desenvolvimento de Competências. *Revista*, 4 Ministério da Educação. Departamento do Ensino Básico. Também disponível em: <http://WWW.dgidec.min-edu.pt/revista/revista4/avalia%C3%A7%C3%A3opedag%C3%B3gica/avalipedagogica.htm> (Consultado em 12 de Fevereiro de 2007)

- Pintrich, P. (2003). A Motivational Science Perspective on the Role of Student Motivation in Learning and Teaching Contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667–686. Também disponível em: http://www.mines.edu/outreach/cont_ed/engredu/pintrich.pdf (Consultado em 8 de Junho de 2007)
- Ponte, J. (2006) Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 25, 105-132. Também disponível em: [http://WWW.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/06-Ponte%20\(Estudo%20caso\).pdf](http://WWW.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/06-Ponte%20(Estudo%20caso).pdf) (Consultado em 20 de Abril de 2007)
- Pontes, A. (2005) Aplicaciones de las tecnologías de la información y e l comunicación en la educación científica. Primera parte: Funciones y recursos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciências*, 2(1), 2-18 Também disponível em http://WWW.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_1/Pontes2005a.pdf (Consultado em 13 de Maio de 2006)
- Porto, S. (2005) A Avaliação da Aprendizagem no Ambiente Online. in *Educação, Aprendizagem e Tecnologia – Um paradigma para professores do século XXI*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Praia, J.; Cachapuz, A. & Gil-Pérez, D. (2002) Problema, teoria e observação em Ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em Ciência. *Ciência & Educação*, 8(1), 127 – 145 Também disponível em <http://WWW.sj.unisal.br/mestrado/pdf/a10r8v1.pdf> (Consultado em 11 de Abril de 2007)
- Pró, A. (1999) Planificación de unidades didácticas por los profesores: análisis de tipos de actividades de enseñanza. *Enseñanza de las Ciências*, 17(3), 411-429 <http://WWW.bib.uab.es/pub/ensenanzadelasciencias/02124521v17n3p411.pdf> (Consultado em 30 de Maio de 2006)
- Pulist, S. (2001) Motivating learners in online learning. <http://rilw.itim-cj.ro/2001/papers/pulist.html> (Consultado em 10 de Abril de 2007)
- Quadros, L. & Bahia, S. (2006) A utilização da WebQuest: “A Matemática e o Jogo” no desenvolvimento do pensamento crítico e criativo. in Carvalho, A. A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: Centro de Investigação em Educação. 108-119

- Quaresma, P.& Loureiro, M. (2006) “Gazeta Da Física Espantosa!”: Uma WebQuest para a introdução ao ensino da Física. in Carvalho, A. A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: Centro de Investigação em Educação. 163-167
- Rebelo, D.; Marques, E.; Marques, L. (2005). Formação de professores: Contributo de materiais didáticos para a inovação das práticas. http://ensciencias.uab.es/webblues/WWW/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_3/Rebelo_234.pdf (Consultado em 2 de Maio de 2007)
- Rego, A. ; Miranda, A.; Gonçalves, M. & Viseu, F. (2006). Abordagem da Estatística do 8.º ano através de uma WebQuest. in: Carvalho, A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: Centro de Investigação em Educação. 158-162
- Robalo, F. (2004). *Do projecto Curricular de escola ao Projecto Curricular de Turma*. Lisboa: Texto Editores.
- Rosa, K. & Barcelos, N. (2006). Trabalho em Grupo: Concepções Práticas e Contribuições no Curso de Ciências Biológicas In *Atas do 5º. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* . Bauru : ABRAPEC.
- Sampaio, P. & Coutinho, C. (2006) Uma aventura na web com “Escher e a procura do infinito” in: Carvalho, A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: Centro de Investigação em Educação. 60-71
- Sánchez, A.; Gil Pérez, D.; & Martínez-Torregrosa (1996) Evaluar no es calificar - La evaluación y la calificación en una enseñanza constructivista de las ciencias. *Investigación en la Escuela*, 30, 15-26. Também disponível em: http://WWW.uv.es/gil/documentos_enlazados/1996_evaluar_no_es.doc (Consultado em 12 de Setembro de 2006)
- Santana, I. (1998) A Avaliação em cooperação no 1º ciclo do Ensino Básico. *Escola Moderna* 2 – 5ª Série. Também disponível em: http://azinheira.es.eip.pt/primeiros_passos/IRC/IRC_SANTANA.html (Consultado em 15 de Fevereiro de 2007)
- Santos, J. (2006) Avaliação no Ensino a Distância. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(4). Disponível em: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1372Severo.pdf> (Acessível em 11 de Junho de 2007)
- Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como? In Abrantes, P. & Araújo, F. (Orgs.), *Avaliação das Aprendizagens. Das concepções às práticas*. Lisboa: Ministério da educação, Departamento do Ensino Básico. 75-84

- Santos, L. (2003). Avaliar competências: uma tarefa impossível? *Educação e Matemática*, 74, 16-21. Também disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/Comp.pdf> (Acessível em 2 de Fevereiro de 2007)
- Santos, L. (2006) Como entendem os alunos o que lhes dizem os professores? A complexidade do *feedback*. *ProfMat 2006* (CD- ROM). Lisboa: APM
- Santos, S. & Figueira, A. (2006) Relato de uma experiência de análise de trabalho colaborativo usando WebQuests in: Carvalho, A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: Centro de Investigação em Educação. 197-202
- Schreiner, C. & Sjøberg, S. (2004) ROSE: The Relevance of Science Education. Sowing the seeds of ROSE. Background, rationale, questionnaire development and data collection for ROSE – a comparative study of students' views of science and science education. Oslo: Department of Teacher Education and School Development, University of Oslo. Também disponível em: <http://WWW.ils.uio.no/forskning/rose/> (Consultado em 2 de Dezembro de 2006)
- Science Education Group (2005) ICT in Support of Science Education - A Practical User's Guide: 2005 Edition <http://WWW.leggott.ac.uk/pdfs/awards/ICTinsupport.pdf> (Consultado em 18 de Abril de 2007)
- Serra, J.; Alves, J. (2001) A Física: uma representação da realidade que nos cerca. In Veríssimo, A.; Pedrosa, A.; Ribeiro, R. (Coord.) *(Re)Pensar o Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário p. 91-95. Também disponível em: http://WWW.ciencias-exp-no-sec.org/documentos/publicacoes_repensar.pdf (Consultado em 2 de Setembro de 2006).
- Silva, K. (2006) WebQuest: Uma metodologia para a pesquisa escolar por meio da Internet. Tese de Mestrado em Educação. Brasília: Universidade Católica de Brasília.
- Silva, M.; Siva, F. (2006) A ética no uso da Internet em escolas In *Atas do 5º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru : ABRAPEC.
- Simões, A. (2004) Webquest para a aula. *Revista Ágora*, 4. Também disponível em: <http://WWW.prof2000.pt/agora7/agora4.html> (Consultado em 11 de Abril de 2006)
- Sjoberg, S. (2001). ROSE: The relevance of science education. A comparative and cooperative international study of the contents and contexts of science education. http://folk.uio.no/sveinsj/ROSE_project_description.htm (Consultado em 2 de Dezembro de 2006)

- Skinner, B. (1958) Teaching Machines. *Science*, 128, 969-977
- Skinner, B. (1954) The Science of Learning and the Art of Teaching. *Harvard Educational Review*, 24, 86-97.
- Slykhuis, D. (2004) The Efficacy of World Wide Web-Mediated Microcomputer-Based Laboratory Activities in the High School Physics Classroom. Tese de Doutorado, Raleigh: Graduate Faculty of North Carolina State University
<http://WWW.lib.ncsu.edu/theses/available/etd-03242004-153352/unrestricted/etd.pdf>
 (Consultado em 12 de Abril de 2007)
- Solomon, G. (2003). Project-Based Learning: a Primer
http://WWW.techlearning.com/db_area/archives/TL/2003/01/project.html (Consultado em 1 de Abril de 2007)
- Spall, K.; Stanisstreet, M.; Dickson, D.; Boyes, E. (2004) Development of School Students' Constructions of Biology and Physics. *International Journal of Science Education*, 26(7), 787-803
- SPF – Sociedade Portuguesa de Física (2004) Ano Internacional da Física 2005 – Enquadramento, objectivos e intervenientes <http://WWW.spf.pt/2005/AIF2005.pdf>
 (Consultado em 18 de Setembro de 2005)
- Starr, L. (2000). Meet Bernie Dodge -the Frank Lloyd Wright of Learning Environments!
http://WWW.educationworld.com/a_issues/chat/chat015.shtml (Consultado em 12 de Fevereiro de 2007)
- Strickland, J. (2005). Using webquests to teach content: Comparing instructional strategies. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 5(2), 138-148
- Suárez, S.; Fuente, P. & Dimitriadis, Y. (2003) Estudio De Caso: Uso de WebQuest en Educación Secundaria. Disponível em:
<http://www.webquestcat.org/experien/estudio%20caso%20WQ%20secundaria.PDF>
 (Acessível em 5 de Janeiro de 2007)
- Tan, O. (2004) Students' experiences in Problem-Based Learning: Three blind mice episode or educational innovation? *Innovations in Education and Teaching International*, 41(2), 169-184
- Teodoro, V. (2005) Cognitive Artefacts, Technology and Physics Education. *Interactive Educational Multimédia*, 11, 173-189

- http://WWW.ub.es/multimedia/iem/down/c11/Cognitive_Artefacts.pdf (Acessível em 10 de Abril de 2006)
- Torres, M. (2004) Diseño de WebQuests para la enseñanza-aprendizaje del ingles como lengua extranjera: Aplicaciones en la adquisición de vocabulario y la destreza lectora. Tese de Doutoramento. Universidade de Granada. Editorial de la Universidad de Granada.
- Trumper, R. (2006). Factors Affecting Junior High School Students' Interest in Physics. *Journal of Science Education and Technology*, 15(1), 47-58
- Tuckman, B. (2000). *Manual de Investigação em Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- Valadares, J. (2001) Estratégias construtivistas e investigativas no ensino das Ciências http://WWW.ciencias-exp-no-sec.org/documentos/publicacoes_estrat_const.pdf (Consultado em 3 de Setembro de 2006)
- Valverde, G. & Viza, A. (2006) Deducción de calificaciones individuales en actividades cooperativas: una oportunidad para la coevaluación y la autoevaluación en la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3 (2), 172-187. Também disponível em: <http://WWW.apac-eureka.org/revista> (Consultado em 20 de Setembro de 2006)
- Viseu, F. & Fernandes, J. (2006) Exploração do tema equações, do 8º ano, através de uma WebQuest in: Carvalho, A. (org.) *Actas do Encontro sobre WebQuest*. (CD-ROM) Braga: Centro de Investigação em Educação. 51-59
- Viseu, S. (2005) The use of Internet by students in Portuguese schools. Technology and Physics Education. *Interactive Educational Multimédia*, 11, 60-66
- Yin, R. (1998) *Case Study Research. Design and Methods*, Newbury Park, Sage.
- Woolnough, B. (1996) Changing pupils' attitudes to careers in science. *Physics Education*, 31(5), 301-308
- Zheng, R., Stucky, B., McAlck, M., Menchana, M. & Stoddart, S. (2005). WebQuest Learning as Perceived by Higher-Education Learners. *TechTrends*, 49(4), 41-49

Zômpero, A.; Arruda, S. & Garcia, M. (2006) Estudo comparativo sobre concepções de Ciência e cientista entre alunos do ensino fundamental In *Actas do 5º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC.
<http://WWW4.fc.unesp.br/abrapec/venpec/atas/conteudo/painelarea8.htm>
(Consultado em 17 de Maio de 2007)

Zusho, A., Pintrich, P.R., Arbor, A. & Coppola, B. (2003) Skill and will: the role of motivation and cognition in the learning of college chemistry. *International Journal of Science Education*, 25 (9), 1081-94.

SInBAD

Estes anexos só estão disponíveis para consulta através do CD-ROM.
Queira por favor dirigir-se ao balcão de atendimento da Biblioteca.

Serviços de Documentação
Universidade de Aveiro